

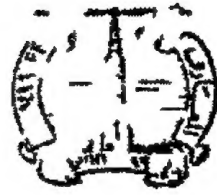
قدري حافظ طوقان

نسخه  
۱۸  
الکون العجیب

افلا

۱۱

تقدیر - و معارف کتاب است  
و به کلام جلیل و احسن بیرون  
و بعد از آن کتاب است و به ف



جميع الحقوق محفوظة  
لطبعة المعارف ومكتبتها بمصر

( ١ )

العلم ينزل الأرض من عليها

ملكة الأبرام :

قال العلماء إن الأرض ملكة هذا الكون ومركزه تحيط بها الشمس والقمر والكواكب والنجوم وملحقاتها دائرة حائمة من فوقها نهاراً ومن تحتها ليلاً .

هذا ما أخذ به الناس واعتمد عليه المفكرون والفلاسفة قروناً عديدة ، وقد عانوا كثيراً في تعليل بعض الحركات وفي تفسير بعض الظواهر الطبيعية على أساس ما اعتمدوا عليه .

وعجبتنا كما عجب عبرنا كيف أن بطليموس وأضرابه من حكماء اليونان والرومان وملكبي العرب والإسلام وفيهم البوزجاني والبيروني والبتاني والصوفي وغيرهم — وهم من ذوى الأدمغة الكبيرة وأصحاب المدارك الواسعة — نقول كيف أن هؤلاء تمسكوا بهذا الرأي ، وكيف أن أفق تفكيرهم لم يصل إلى استجلاء حقيقته وكشف الخطأ فيه وأن عقولهم الجبارة — وهي التي

تفتحت أمامها المغلفات ، وغزت كثيراً من ميادين المعرفة لم تستطع أن تقودهم إلى معرفة حقيقة مكان الأرض من الكون .

وبقيت الأرض مركز هذا العالم ومحوره في نظر هؤلاء العلماء والحكماء المفكرين ، إلى أن جاء ( كوبرنيكس ) ورمى بهذا الرأي الذي أحاطته القرون بهالة من التقديس وقال : « إن ما يظهر للناس من حركة الشمس والقمر والنجوم من الشرق إلى الغرب حول الأرض قد نتج عن دوران الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق ، وإن الأرض والسيارات ليست إلا أجراماً تدور حول الشمس »

نشر كوبرنيكس هذا الرأي وأذاعه في القرن السادس عشر للميلاد بعد أن دفعه الخوف إلى إخفائه ما يقرب من أربعين سنة ماذا كانت النتيجة ؟

دوى هائل أقام الدوائر الدينية والعلمية وأقعدتها ، وهزة عنيفة دكت بعض الأركان التي يقوم عليها علم الفلك . وفام رجال الكهنوت والعلماء يسفهنون هذا الرأي ، وقد رأى فيه أوائك الرجال خروجاً على الدين كما وجد فيه العلماء جهلاً وسخفاً ونقصاً لمبادئ السلم الكوني .

لقد كان هذا الرأي فتحة جديداً ، ليس في علم الفلك فحسب بل في العلوم كلها ، أدّى إلى قلب بعض الأوضاع المقررة والنواميس التي كان يظن أنها صحيحة ، وغيرت من رأى الإنسان في مقام الأرض ودفعته إلى متابعة البحث والرصد والدرس فتوالت الاكتشافات فاذا نحن أمام حقائق عن الكون أصبحت معروفة عند الخاص والعام ، ومن الأمور المقررة التي لا نحتاج إلى شرحها وتفصيلها للتدليل عليها . وخرجنا من هذا كله بأن الأرض جرم من الأجرام السماوية يتناولها علم الفلك وتدخل دراستها في نطاقه ، وقد ثبت أنها تدور حول الشمس وتخضع لنفس النواميس التي تخضع لها موجودات هذا العالم ، وأنه يحيط بها دائرة من الأنظمة هي نفس الدائرة المحيطة بغيرها لا تتعداها ، ولا تشذ عنها ، فقد تأكد الآن أن البحث في الأرض مما يساعد على فهم كثير من الحقائق التي تتعلق بالنظام الكوني ، ويجلو نقاطاً غامضة تتعلق بمناشأ الكواكب والنجوم ومادتها ؛ بل إن من يريد دراسة الفلك والتعمق فيه والإحاطة بدقائقه ، عليه قبل كل شيء أن يدرس الأرض التي يعيش عليها ، وأن يسعى للوقوف على طرق الرصد من على سطحها ،

ويبحث في حركاتها وأصل منشأها ونكوتينها وما جرى ويجرى عليها من تطورات وتغيرات .

### مستودعات الأسرار — المعادلات :

يرجح كثيرون أن الأرض كانت قطعة من الشمس انفصلت عنها منذ ألفي مليون سنة ، فاقترب نجم كبير من الشمس وحدث من ذلك أن زادت قوة الجذب بينهما زيادة نتج عنها اندلاع لسان من مادتها خرج إلى الفضاء وانفصل عن الشمس وبدأ يبتعد عنها ويدور حولها ، ومن هذا اللسان تكونت الكواكب والكويكبات التي لا تزال تدور حول الشمس ، ومنها الأرض — كوكبنا — الذي نعيش عليه ، وبعد ألوف السنين بدأت هذه الكتلة الحارة الغازية تتحول إلى سائل ، وهذا بمرور آلاف أخرى من الأجيال تجمد بعضه وتكونت القشرة الأرضية بجبالها ووديانها وهضابها وسهولها وبحارها ، وفي هذه الأثناء — أثناء تجمد الأرض وتكون القشرة — انفصل القمر عن الأرض وبدأ دورانه حولها إلى يومنا هذا ، وسيبقى كذلك إلى ما شاء الله ، وهناك كواكب أخرى انفصل عنها أكثر

من قر واحد تسير في مدارات خاصة حول الكوكب الذي  
انبثقت منه .

واقعد تناول العلماء جوف الأرض وحاولوا اختراقها بعيون  
العلم والأرقام والمعادلات ليتعرفوا على خصائصها وعلى ما يجري  
فيها من تفاعلات ، فقطعوا في بحوثهم هذه شوطاً لا بأس به ،  
ولكن ينقصها شيء من التفصيل والإيضاح في نواح متعددة ..  
ومما لا شك فيه أن لجوف الأرض ضغطاً عظيماً ، فعلى عمق  
( ١٠٠ ) ميل نجد أن ما على البوصة المربعة من الصخور والمواد  
المختلفة يزن أكثر من ( ٣٠٠ ) طن . أما الحرارة فترتفع في الأعماق  
وهي في كل ( ١٠٠ ) قدم نحو باطن الأرض تزيد درجة  
سنتيغراد واحدة ، وعلى هذا فالحرارة تصل إلى ألوف الدرجات  
في مركز الأرض . وليس غريباً أن يظن كثيرون أن هذه  
الحرارة العالية تجعل المواد الموجودة في جوف الأرض في حالة  
انصهار ، فهذا ما كان يقول به علماء أوربا ، ولكن البحث  
العالمي الحديث أثبت غير ذلك وأن تلك المواد من السطح  
إلى المركز مرنة وجامدة وأكثر صلابة من الفولاذ .

والأرض تدور على محورها مرة كل يوم من الغرب إلى

الشرق ، وقد تحقق ذلك لدى العلماء بطرق عديدة بعضها طريف وفيه متاع ، ولعل طريقة (فوكو Foucault) من أطرفها وأمتعها . وكذلك تدور الأرض حول الشمس في فلك يقرب شكله من الأهليليجي بسرعة ١٨٥ ميلاً في الثانية ! . . .

وقد حسب العلماء نصف قطر هذا الفلك فوجدوه يقرب من ٩٣ مليوناً من الأميال ، وأطلقوا على المدة التي تستغرقها الأرض في قطع محيطه سنة . وهناك من الكواكب ما تختلف مدد دورانها حول الشمس . فمنها ما يتم دورته في ٨٨ يوماً ، أى أن السنة (على ذلك الكوكب) تساوى ٨٨ يوماً من أيامنا ؛ ومنها ما يتم دورته في ٤٨ سنة ، كما نجد كواكب أخرى تتم دورتها في أكثر من هذه المدة .

ما كان في استطاعة الفلكيين أن يصلوا إلى هذه النتائج ، أو إلى غيرها ، بغير العلوم الرياضية ومعادلاتها وقوانينها واستطاع الإنسان ، بفضل هذه العلوم ، وبفضل ما وهبه الله من قوة التفكير والملاحظة ، أن يحسب كتلة الأرض بدقة متناهية ، وقد جاءت في حسابه عدداً مخيفاً يقرب من العدد ٦ ويتبعه واحد وعشرون صفراً من الأطنان أى (٦٠٠٠) مليون مليون طن !!

العلم ينزل الأرض من عاياتها

١١

وهذا العدد من الأطنان ليس شيئاً يذكر أمام كتل النجوم والكواكب الأخرى ، فهناك من النجوم ما تفوق كتلتها كتلة الأرض ألوف المرات أو ملايينها .

ولقد صدق الشاعر المرحوم حافظ إبراهيم حين وصف البحر في أثناء زيارته لأوروبا وصفاً أتى فيه على عظمة الكون وأن الأرض ليست إلا ذرة تدور في هذا الفضاء قال :

أيها البحر لا يغرنك حول      واتساع فأنت خلق صغير  
إنما أنت ذرة قد حوتها      ذرة في فضاء ربى تدور  
إنما أنت قطرة في إناء      ليس يدري مداه إلا القدير  
ولعل أدق وصف للأرض ما جاء على لسان العلامة ( جينز )  
بأن الأرض ليست إلا هباءة دقيقة ( لا ترى بالمجهر ) في هذا  
الفضاء الفلكي الواسع بالنسبة إلى الأجرام السماوية المتناثرة  
في أنحاء الكون .

الحياة على الأرض :

مضى على الأرض ألف مايون سنة قبل ظهور الحياة على  
سطحها ، و بقيت طول هذه المدة عرضة لعوامل جوية وطبيعية

أوجدت هذا التنوع العجيب الذى نراه عليها . ثم بعد ذلك بدأ يظهر على سطحها آثار للحياة فى أولى مراحلها وأبسط صورها فى النباتات البسيطة التركيب والحيوانات الصغيرة الأولية .

وهنا يقف العلم معترفاً بعجزه عن الإجابة على أسئلة تتعلق بهذا الشأن :

كيف بدأت الحياة ؟ وكيف نشأت ؟ وهل هناك ما مهد لها بالظهور ؟

هل ظهرت أولاً على سطح الأرض أم فى أعماقها ؟ أما الأجوبة فتتلخص فى كلمتين : لا نعرف !

نقول لا نعرف على الرغم من وجود آراء مختلفة لبعض العلماء فى أصل الحياة ومنشئها . ومن يطلع على هذه الآراء وينعم الفكر فيها يجد أنها لا تشفى الغليل ، ليس فيها حل للغز الحياة على الأرض ، بل فى بعضها ما يزيد هذه المشكلة إبهاماً والتواء

فال فريق : إن أصل الحياة من فعل طبيعى ، وإن الأحوال التى تم فيها هذا الفعل تختلف عن أحوالنا ، ولا تزال سرّاً من الأسرار لم يستطع العلم إدراكه بعد .

وقال فريق آخر : إن الحياة أتت الأرض في شكل بزور  
محشوقة في النيازك الساقطة على الأرض  
والآن... ما أصل هذه البزور أو البزيرات ؟ وكيف نشأت ؟  
وهنا نرى أن أصحاب هذا الرأي لا يزالون في صميم هذه المشكلة  
لم يتقدموا في حلها خطوة واحدة

وهناك فريق ثالث يرى أن الحياة تولدت من تلقاء نفسها ،  
كنتيجة لأفعال كيميائية معقدة وفي أحوال غريبة كانت سائدة  
على سطح الأرض ، ويذهبون إلى أن الحياة تولدت في عهد كان  
فيه جو الأرض مؤلفاً من ثنائي أوكسيد الكربون والأمونيا ،  
فكان ظهور الحياة أولاً في مادة كربونية غروية

وهناك آراء غير هذه لا تزال في حاجة إلى درس وبحث  
وتمحيص . وعلى كل حال فلا يزال لغز أصل الحياة خافياً على  
الناس ومن المغلفات التي لم يستطع العلماء اقتحامها والتغلب عليها .  
ولا ندرى ! فقد يأتي يوم يتمكن فيه الإنسان من إلقاء ضوء  
على هذا اللغز الدهري فتنبلي حينئذ أمامه " حقيقة الحياة "  
واضحة لا تعقيد فيها ولا غموض .

ثم أخذت الحياة تتطور ، بعد ظهورها على سطح الأرض ،

متأثرة أشكالها المختلفة بعوامل البيئة والتحول الفجائي والانتخاب  
وما أشبه حتى بلغت ما بلغته الآن من التنوع والتخصص اللذين  
يحيران العقل

### هو الأرض

يحيط بالأرض طبقة من الجو تتركب من النيتروجين  
والأكسجين بنسبة كبيرة ، وبنسبة ضئيلة من الأرجون وثاني  
أكسيد الكربون والايديروجين وبعض الغازات النادرة كالهليوم  
والنيون والكريبتون و . . . .

ولكل من هذه العناصر والمركبات فوائد ، منها ما هو حيوى  
للإنسان والحيوان والنبات ، ومنها ما يحول دون حدوث تأثيرات  
حرارية شديدة فى الإنسان وفى غير الإنسان ، إذ تمتص جزءاً  
من حرارة الشمس وتعمل عمل دثار للأرض تحفظ بالحرارة التى  
أنت إليها أثناء النهار من الشمس ، فلا يحصل برد شديد فوق  
سطح الأرض كما يحصل على القمر . ومنها ما هو ضرورى لبعض  
الصناعات . ويبقى تركيب الجو كما هو مدى أربعة أو خمسة  
أميال على سطح الأرض ، ولكنه يتغير تغيراً كبيراً عند ما يزيد

الارتفاع عن ستة أميال حيث تقل الكثافة ويلطف الهواء إلى درجة تصعب معها الحياة و يصبح من الضروري لمن يخلق إلى هذا الارتفاع أن يستعمل الأوكسجين للتنفس . وقد استطاع العلماء أن يعرفوا كثيراً عن درجات الحرارة والضغط في أعالي الجو على ارتفاعات تزيد على عشرة أميال عن سطح الأرض ، واستعملوا لذلك طرقاً مبتكرة فيها إبداع ومتاع . وكذلك استطاعوا أن يحسبوا عمق الغلاف الهوائى المحيط بالأرض ، واعتمدوا في حسابهم على الشهب عندما تحتك بجونا وتظهر فيه متألفة ، فوجدوا أن طبقاته تمتد إلى أكثر من ١٥٠ ميلاً . ولقد وجدوا في هذه الطبقات على ارتفاع عشرين ميلاً الأوزون Ozone ، ولهذا الغاز فائدة كبرى ، فهو لم يوجد عشاً ، إذ يمتص الأشعة فوق البنفسجية التى من الشمس والنجوم ، ولولا هذا الأمتصاص لأثرت الأشعة في جسم الإنسان ولأحدثت فيه من الأضرار ، ما لا يقبل له بها . والجو هو الذى يملأ الفضاء بالضياء ، فأشعة الشمس حين تقع على الغبار العالق بالهواء وعلى ذرات الهواء والأجسام المستقرة على الأرض تنعكس إلى كل الجهات فتملأ الأرض نوراً وسناء . والجو هو

الذى يشتت نور الشمس ويحلله، وإليه يرجع الجمال الذى نكون عليه الأرض فى ألوانها المختلفة البديعة . وهو يشتمل على عدة ألوان : منها الأحمر والأصفر والبندسجى وغيرها بنسب مختلفة . ومن خصائص هذا الجو — بما يحتويه من رقيق بخار الماء — أنه يمتص كل الألوان إلا الأزرق ، وبذلك نرى السماء زرقاء فى النهار وطرفى الليل . وهناك أسباب أخرى لزرق السماء وسط الليل لا يتسع المجال لشرحها وإيضاحها ، كما أن هناك تعليقات لحرارة الشمس وقت الشروق ووقت الغروب وحرارة السبق وألوان السحاب ، وهذه التعليقات تقوم على انكسار الضوء وتفريقه لا نرى المجال واسعاً لشرح هذه الظواهر ، ففيها تعقيد عدا كونها لا تدخل فى دائرة موضوع هذا الكتاب .

### عمر الأرض :

شغلت مسألة عمر الأرض علماء القرن السابع عشر للميلاد والقرون الثلاثة التى تلتها وأخذت قسماً كبيراً من جهودهم ومكبرهم استخدموا فيها العلوم الرياضية والطبيعية ، واستطاعوا أن يصلوا إلى نتائج تعطى فكرة عن عمر الأرض ، ولكنهم

لم يتمكنوا من تقدير الزمن الذي مضى عليها منذ نشأتها إلى الآن تقديرًا صحيحًا ودقيقًا يصلون به إلى نتيجة نهائية يطمئنون لها ويقنع بها علماء الجيولوجيا والبيولوجيا والطبيعة والفلك .

استخدم العلماء طرقًا عديدة ومختلفة في حساب عمر الأرض ، فمنهم من حسب الزمن الذي استغرقته لكي تبرد وتتجمد وتصبح لها حرارتها الحالية ، وقد جاء الحساب في حدود عشرين مليونًا من السنين ، ولكن هذا التقدير لم يقنع كبار العلماء وقد أبدوا بشأنه اعتراضات وجيهة قائمة على أسس صحيحة من الحقائق التي توصل إليها البحث في الجيولوجيا والبيولوجيا .

وهناك من استخدم ( الجيولوجيا ) لحساب عمر الأرض فلقد اعتمد ( ادموند هالي ) في القرن السابع عشر للميلاد على كمية الأملاح الذائبة في المحيطات ، واستطاع بعض العلماء فيما بعد أن يحسبوا الزمن اللازم للأنهار والسيول ، لنقل هذه الأملاح إلى المحيطات ، فكان حسابهم حول تسعين مليونًا من السنين . . .

ومن العلماء من سار في تقديره على دراسة الطبقات الأرضية وعلى حساب الزمن اللازم لبنائها ، ولكن في هذه الطريقة نقاط

ضعف كثيرة لا تؤدي ( في نظر الكثيرين ) إلى نتائج حاسمة يمكن الأخذ بها أو الاعتماد عليها .

وفي مستهل هذا القرن التفت العلماء إلى طريقة هامة لحساب عمر الأرض ، هي أدق الطرق وأقربها إلى الصواب وهذه الطريقة تتناول مصادر حرارة الأرض ومصدر النشاط الاشعاعي لبعض العناصر كالسيوم واليورانيوم والثوريوم والراديوم وتحولها إلى رصاص ، كما تتناول الزمن الذي يمضي على هذا التحول ، وقد وجد أن عمر الأرض على هذا الأساس نحو ثلاثة آلاف مليون سنة ! ... هذا التقدير ليس نهائياً ، ولا يجوز أخذه كشيء ثابت ، فقد يكون هناك عوامل نجهلها تغير هذا التقدير إذا اعتبرناها ودخلت في حسابنا ، ولكن ميزته على غيره أنه مبني على أحدث ما وصل إليه العلم من وسائل وعلى أن العلماء لا يجدون فيه ما يتنافى وعلوم الجيولوجيا والبيولوجيا وغيرها من العلوم الطبيعية .

( ٢ )

## القمر بين الحقيقة والخيال

مراثف وعجائب :

لو سار فطار إلى القمر بسرعة خمسين ميلا في الساعة لوصل إليه في مائتي يوم ولو أطلقت قنبلة في الجو بسرعة ١٦٤٠ قدما في الثانية لوصلت إليه في ثمانية أيام و بعض يوم . والأمواج اللاسلكية التي تدور حول الأرض في سبع ثانية تصل إلى القمر في ثانية وربع .

قد يعجب القارىء إذا علم أن بعد القمر عن الأرض ضئيل جداً إذا قورن بغيره من أبعاد السيارات والنجوم عن الأرض ، ويزيد استغرابه إذا قيل إنه على الرغم من هذا البعد الذى يبدو هائلا بالنسبة للأبعاد الأرضية فإن القمر هو أقرب جسم سماوى إلى الأرض لا يزيد بعده عنها على ٣٤٠٠٠٠ ميل !

القمر من الأجرام السماوية التي تستمد نورها وحرارتها من الشمس ، يدور حول الأرض مرة في كل ٢٨ يوما ، ليلاه طوليل

ونهاره طويل ، طول كل منهما أربعة عشر يوماً ، فتأمل ! . .  
 يشرق متأخراً ويغيب متأخراً خمسين دقيقة ونصف دقيقة عن  
 إشراقه ومغيبه في اليوم الذي تقدمه . يظهر في أشكال مختلفة  
 فمرة نراه هلالاً ومرة نراه نصف دائرة ومرة نراه دائرة كاملة وفي  
 بعض الأحيان يغيب ولا نستطيع رؤيته . وعلى هذا فالقسم  
 المنير منه يزيد وينقص ، يزيد إلى أن يصبح بدرًا كاملاً ، ثم  
 ينقص إلى أن يطلع مع الشمس فيكون محاقاً . وسبب هذا أن  
 الشمس تنير نصفه كما تنير نصف الكرة الأرضية ، وفي أثناء  
 دورانه حول الأرض من الغرب إلى الشرق يكون القسم المظلم  
 متجهًا نحونا إذا صدف أن وقع بيننا وبين الشمس . ثم يتقدم  
 قليلاً نحو الشرق وهذا التقدم يظهر جانباً صغيراً منه منيراً ويزداد  
 هذا القسم المنير كلما تقدم نحو الشرق ، إلى أن يطلع من الشرق  
 وقت غروب الشمس . حينئذ يبدو لنا قرصاً منيراً وبدرًا كاملاً . ثم  
 يبدأ القمر بتمام دورته حول الأرض فينقص ما نراه منيراً وتستمر  
 هذه الحركة والقمر المنير في تناقص إلى أن يطلع مع الشمس فيكون  
 حينئذ وجهه هو المتجه نحونا ويكون عندئذ محاقاً ، ونظراً لقربه  
 منا فهو يبدو كبيراً إلا أنه في الحقيقة صغير بالنسبة للنجوم وبعض

الكواكب ، فقطره أكبر من ربع قطر الأرض بقليل كما تبلغ مساحته مساحة أمريكا الشمالية والجنوبية ، وعلى هذا لجاذبيته أضعف من جاذبية الأرض ، والرجل الذى يزن ٦٠ كيلوجراما على سطح الأرض ، يزن سدس هذا المقدار على سطح القمر . وإذا قذفنا حجراً إلى علو خمسة أمتار هنا ، واستعملنا نفس القوة والسرعة فإن الحجر يرتفع إلى علو ثلاثين متراً فوق سطح القمر ، وقد تكون رغبة لاعبي الكرة شديدة فى أن تجرى اللعبة على القمر ، إذ يستطيعون رميها وإرسالها مسافة ستة أضعاف مسافة رميها هنا ولضعف جاذبيته فهو تقريباً خالٍ من الهواء والماء إذ ليس فى القمر قوة جذب كافية لحفظ دقائق الهواء محيطة به فى (أى الذرات) دائمة الحركة والتصادم بسرعة (٤٥٠) متراً فى الثانية ، وليست حركتها فى جهة واحدة بل فى جميع الجهات . لهذا فحين نقات تماماً من سطح القمر ولا تستطيع البناء عليه

ولقد نتج عن خلو القمر من الهواء انعدام المياه وعوامل الاحت أو التفقت ، فلانرى على سطحه أثراً من ذلك ونقيت الجبال على حالتها الطبيعية فلم يحصل فيها أى تنبت فى الصخور ولم تتكون أودية بالمياه الجارفة ، ويمكن القول أنه عالم ناهل هادىء

ساكن خال من أنواع الحركة وعلامات الحياة .  
ولا يقف الأمر عند هذا الحد ، بل إن خلوه من الهواء  
أدى إلى تعرض سطحه لحرارة الشمس المحرقة والبرودة الشديدة  
ذلك أن الهواء هو الذى يلطف حرارة الشمس وهو الذى يحتفظ  
بها حائلا دون خروجها

وعلى هذا ترتفع الحرارة على سطحه أثناء النهار الطويل ارتفاعا  
عظيما حتى تصل إلى درجة الغليان ، وقد تزيد حتى تقترب من  
درجة انصهار الكبريت ، وتهبط الحرارة فى الليل الطويل فجأة  
وتستمر فى الهبوط حتى تصل إلى أكثر من (٢٥٠) درجة فهرنهايت  
تحت الصفر .

وإذا تحدث اثنان على سطحه فلا يسمع أحدهما الآخر  
فيضطران عندئذ إلى التفاهم بلغة الإشارة ، وذلك لعدم وجود أمواج  
هوائية تنقل الصوت ، وأظن أن القمر يلاطم الذين يعنون بالمدفعية ،  
قلو أطلق مدفع فى القمر لما سمعه أحد هناك ولما حصل على الأذن  
أى أثر ولما اضطر الإنسان إلى استعمال ما يبقى أذنه من شدة  
الأمواج التى يحدثها صوت المدافع

## القمر يعوم حركة الأرض :

كانت الأرض قبل وجود القمر تسير حول الشمس في مدة أربع ساعات أى أن يوم الأرض كان أربع ساعات ولم يكن أربعاً وعشرين ساعة كما هو الآن .

لقد زاد القمر في طول يوم الأرض ، فما السبب في ذلك ؟ لكل شيء سبب ، وكل ما في الكون يسير ضمن نواميس لا يتعدها . ولقد استطاع الإنسان بفضل ما وهبه الله من القوة العقلية أن يكشف عن السبب ويعرف المجهول في بعض الحالات وهو لا يزال سائراً في ذلك ، وقد كشف من القوانين الكونية والأنظمة الطبيعية ما مكنه من الوقوف على كثير من عجائب الكون وروائه .

استطاع الإنسان أن يحسب سرعة القمر حول الأرض فوجدها ٢٣٠٠ ميل في الساعة كما ثبت له أن القمر يدور على محوره مرة واحدة كلما دار حول الأرض مرة واحدة في ٢٨ يوماً ، ورأى في الجاذبية ما يفسر له الإعاقلة التي يحدثها القمر في حركة الأرض فثبت له أنه لولا قوة الجذب بين القمر والأرض لاستمر في سيره

على خط مستقيم ، ولأصبح بعيداً عنا الآن ملايين الأميال .  
ولكن هذه القوة المستمرة ، هي التي تغير اتجاه سيره وهي  
التي تجعله يسير في خط منحني ( فلك ) حول الأرض على الكيفية  
التي نعرفها .

إن الجاذبية بين الأرض والقمر متبادلة ؛ فكما أن الأرض  
تجذب القمر و بينهما قوة تجاذب تجعله يسير في مسار منحني حول  
الأرض ، فكذلك القمر يجذب الأرض و بينهما قوة تجاذب ،  
وهذه القوة أثرت على الأرض ولا يزال أثرها يعمل فيها ( في  
الأرض ) إذ أبطأت حركة الأرض وجعلت دورتها حول نفسها  
تستغرق ٢٤ ساعة بدلاً من أربع ساعات .

وعلى أساس قانون الجاذبية العام الذي ينص على أن قوة  
التجاذب بين جسمين تتوقف على مقدار كتلتيهما وعلى المسافة  
بينهما — أقول على أساس هذا القانون حسب العلماء وزن  
الأرض وغيرها من الأجرام السماوية فلقد حسبوا وزن الأرض  
من جذبها طناً من الرصاص ( مثلاً ) ، أو من جذبها القمر أو  
غيره من الكواكب .

وهكذا توصل الإنسان بفضل قانون الجاذبية وبفضل ما أخذه حته

الرياضيات من معادلات ونواميس من الإتيان بالعجب العجيب  
وبالسحر يخلب الألباب ! . .

### القمر والتجارة :

ما علاقة القمر بالتجارة ؟ أو ما علاقة التجارة بالقمر ؟ وهل  
القمر يساعد على التجارة أو يعوقها ؟

إن للقمر أكبر الأثر في إحداث المد والجزر ، ولولا المد  
والجزر لما كان في الإمكان أن تدخل البواخر بعض الموانئ أو  
أن تخرج منها . ومن هنا تتبين علاقة القمر بمصالح الناس  
واتصاله الوثيق بها ، ويذهب بعض الفلكيين إلى أن هذا الاتصال  
قوى إلى درجة أن القمر في نظرهم هو من عوامل تقدم المدنية  
وارتقاؤها ، فإذا تلاشى من الوجود أو بعد كثيراً عن الأرض  
اضطربت التجارة واختل نظامها .

يحصل مدّان وجزران في كل يوم ؛ والمد هو ارتفاع الماء  
والجزر انخفاضه . ويحدث ذلك من جراء الجاذبية بين القمر  
والأرض ، هذه الجاذبية ليست من القوة بحيث تجعل دقائق  
الأرض تتحرك ، ولكن مياه البحار تطيعها بحسب قوتها وتتجمع

في البحر من هنا ومن هناك تجاه القمر ، ومن هذا و تأثير الشمس يحصل المد والجزر . وكثيراً ما نسمع بأن للقمر علاقة بالزراعة ، ولكن إلى الآن لم يثبت شيء من هذا . ولا غرابة في ذلك إذا عرفنا أن الزراعة تتأثر ( قبل كل شيء ) بالحرارة فالشمس تؤثر في النبات بحرارتها ، أما حرارة القمر فهي من الضالة بحيث أنها لا تحدث أى تأثير يذكر في النبات أو في غير النبات .

ولقد قاس الفلكيون حرارة القمر وهو بدر كامل فوجدوها لا تزيد على جزء واحد من ١٨٥ ألف جزء من الحرارة التي تخرجها الشمس إلينا .

وقد قام العالم الفلكي ( فلا ماريون ) بعدة تجارب في ضواحي باريس ليتحقق هل للقمر تأثير ما في المزروعات ويزرع بعض الخضر كالقول والبطاطس والجزر في أوقات مختلفة تطابق أوجه القمر الأربعة فلم يثبت لديه أقل تأثير في نموها وإذا كان هناك تأثير للقمر في النبات فقد يكون من الزوابع والعواصف التي يشيرها القمر بجاذبيته للأرض .

## القمر والبحار :

إذا نظرنا خلال التلسكوب إلى القمر فإننا نراه غير مستو كثير الارتفاعات والفوهات البركانية . ويقال إن عدد هذه الفوهات يزيد على ستين ألفاً يبلغ قطر بعضها ١٤٠ ميلاً وعمق بعضها الآخر ١٨ ألف قدم . أما الارتفاعات فهي سلاسل جبال كثيرة ، فهناك من السلاسل ما يمتد إلى أربعمائة وخمسين ميلاً ، ومنها ما يشتمل على أكثر من ٣٠٠٠ قمة أعلاها جبل ( هيجنز ) يزيد ارتفاعه على ٢١٠٠٠ قدم . وكذلك يوجد على سطحه سلسلة تعرف باسم ( الألب ) تشتمل على ٧٠٠ قمة من قلال الجبال ولها واد طوله أكثر من ثمانين ميلاً وعرضه يزيد على خمسة أميال .

ولهذه الجبال ميزات لا نجدها في جبال الأرض ، منها عدم وجود مغاور وكهوف ومنها جمال مناظرها الخلابة وما لها من ظلال تنبسط على ما تحتها من صحارى . هذه الجبال سهلة التسلق لا يجد الإنسان صعوبة أو مشقة في التصعيد فيها أو التسلق إلى أعلاها ، بل يشعر بنخمة وسرعة ما كان يشعر بهما لو كان يتسلق

جبال الأرض . وإذا صدف أن زلت قدمه وهوى من محل عال فلا أذى يصيبه ، ولا ضرر يعتريه . وقد يستغرب القارىء هذه التفصيلات ، وقد يختلط الأمر عليه فيظن أن القمر موطن المعجزات والسحر . ولكن لا معجزات ولا سحر ، فكل ذلك آت من ضعف جاذبية القمر فقوة الثقائل عليه تعادل سدس مقدارها على الأرض .

هذه هي التي تجعل المستحيل هنا ، ممكناً هناك ( على القمر ) وتجعل المعجزة هنا ، أمراً عادياً هناك ، وتجعل من الحركات الصعبة هنا ، سهلة هناك باستطاعة من ( يزود نفسه بالأكسجين ) وغير ذلك من الألبسة الواقية من الحر الشديد والبرد الشديد — أن يقوم بها ويتفنن فيها .

وفي القمر أودية كثيرة يربى عددها على عشرة آلاف واد ، منها ما هو واسع جداً كالسهول الفسيحة ومنها ما هو ضيق فيبدو كمجاري الأنهار .

وإذا نظرنا إلى القمر حينما يكون بدرأ واستعملنا نظارة صغيرة لذلك رأينا أنه مليء بالبقع المنيرة التي هي جبال عالية ، وبقع أخرى مظلمة هي سهول فسيحة . وقد ظن العلماء في أول الأمر

أن البقع المظلمة بحار فسميت بأسماء البحار كبحر الزهرير و بحر  
الطوبات و بحر الرحيق و بحر الغيوم و بحر الحصوبة و بحر تيمخو  
و . . الخ .

وعلى ذكر البقع يقول أحد الفلكيين إن هذه البقع لم تعرف  
إلا عند اختراع النظارات ، ولكنى رأيت في الشعر العربي ما يدل  
على أن العرب عرفوا هذه البقع المظلمة قبل اختراع النظارات .  
من ذلك ما قاله التهامي :

فبات يجلولنا من وجهه قرأ من البراقع لولا كلفة القمر

القمر من الأرض :

لاحظ العلماء أن كثافة القمر تقرب جداً من كثافة الصخور  
الموجودة في أعماق الأرض ، وثبت لديهم أن العناصر التي يتألف  
منها القمر هي نفس عناصر جوف الأرض ؛ ومن ذلك تحققت  
النظرية القائلة بأن القمر كان يوماً من الأيام جزءاً من الأرض  
انفصل عنها من المكان الذي هو اليوم قاع المحيط الهادى ؛  
وهذا يطابق رأى العالم الانكليزي (جينز) الذي يرى أن التوابع  
أو الأقمار ليست إلا قطعاً انتزعت من السيارات كما انتزعت

السيارات من الشمس على أثر سلسلة من الحوادث يغلب أن تكون واحدة في الحالين .

أما الدكتور على مصطفى مشرفة بك فلا يميل إلى هذا الرأي ولا إلى الأخذ به لأن الأرض ( على رأيه ) كانت في حالة سيولة عند ما انفصل القمر عنها .

وقد يكون من الطريف أن يعرف القارىء أنه لما انفصل القمر عن الأرض وأفات إلى الفضاء نشأ ( على رأى الأستاذ بكرجج ) انفصال أمريكا عن أوروبا فكان الأوقيانوس الأطلنطى وكان ذلك عند ما كانت الأرض مائة أو شبه مائة .

### اقتراب القمر :

قد يظن بعض الناس أن اقتراب القمر من الأرض مما يزيد لها جمالاً ومما يغمرها بهاء وسناء وسحراً ، ومما يجعل الإنسان يتمتع بنوره وبأشعته الفضية أكثر من تمتعه الحاضر . قد يكون هذا الظن في محله فينعم الإنسان حينئذ بمناظر القمر ويجد فيها كل الجمال وكل المتاع .

ولكن ذلك لا يكون إلا بضمن ! وعلى حساب كوارث وبلايا

تصيب الأرض من اقترابه منها . فعلى فرض أن هناك من العوامل ما يقرب القمر من الأرض وما يجعله على بعد ستين ألفاً من الأميال فقط ، فحينئذ يزيد المد والجزر ٦٤ مرة . فتغمر الموانئ والمدن وما يجاورها ، وقد يلتقى من جراء ذلك البحران الأبيض والأحمر ، ولا ينجو من اليابسة إلا القليل كالجبال والربوات العالية .

وليت الأمر يقف عند هذا الحد بل يتعداه إلى الملاحاة فلا تعود نأمن سلوك البحار ودخول الموانئ .

### منظر الأرض من القمر :

إذا تصورنا أنفسنا على سطح القمر ولدينا ما يلزمنا من الأوكسجين وما يقينا الحر والبرد فكيف نرى منظر الأرض ؟  
هنا يختلف الوضع عن منظر القمر من الأرض ، فلا إشراق ولا مغيب لأن أحد وجهي القمر يبقى متجهاً إلى الأرض دائماً ، وإذا افق أن ذهبنا إلى الوجه الآخر فلا نستطيع رؤية الأرض بحال ما . وتبدو الأرض كالقمر ولكن أكبر منه ، لا تغير مكانها في الفضاء ، تظهر في بعض الأحيان مظلمة ، وفي أحيان أخرى

منيرة كلها أو نصفها أو ربعها . أما جمالها فيتجلى عند ما تكون بدرًا إذ يكون ضوءها شديدًا أخاذًا .

أما السماء المحيطة بنا ونحن على سطح القمر فغير السماء التي نعرفها على سطح الأرض ، فلا شفق هناك ولا سراب ، ولا سحب ولا ضباب ، نرى الشمس على حقيقتها كرة هائلة في سماء حالكة الظلمة شديدة السواد، ضوءها ساطع ، ولونها إلى الزرقة مائل . قد يبدو هذا غريبًا ، ولكن ليس في هذا أى غرابة ، فلا جو حول القمر يشتت الضوء ويحمله إلى ألوانه ، ولا امتصاص ولا انعكاس لهذه الألوان وهذا ما يجعل السماء تبدو سوداء ليس فيها ما نراه في سماء الأرض من جمال فاتن وألوان مختلفة خلافة .

نرى القمر عالمًا هادئًا يطيب للمفكرين . فلا زوايع ولا عواصف ولا غبار تعكر السكينة وتفسد الهدوء ، عالمًا يكتنف الجبال الكثيرة ويحوى الوديان والفوهات العديدة حيث لا مدن ولا غابات ولا حقول ولا بحار .

### القمر والشعراء :

لا تعجب من هذا العنوان : فهناك علاقة وثيقة بين القمر

والشعر ، وكيف لا يكون هناك علاقة والفرد هو الجرم السماوي الذي لفت أنظار الشعراء وشغاهم ، وهو مصدر الوحي الذي يستأهمنونه كما أنه المعين الذي يعرف منه الأدباء الخيال ، وقتما تخلو قصيدة غزلية من التشبيه به أو التحدث عنه . لا يعارق مخيلتهم يأخذون من تزايد ونقصانه ومن اكتماله بدمراً ، ومن أشعته الفضية — مادة انظم الشعر وسرحاً للأدب الرفيع ، ولا أدري لم كل ذلك ؟

إنى على يقين من أنهم ( أى الشعراء والأدباء ) غاضبون حاقنون على ما ورد في هذا المقال من حقائق ، وأقول كما قال الأستاذ توفيق الحكيم « إن كل الجمال المحيط بنا إنما هو من صنع عيوننا الفاضلة . والويل لنا إذا أبصرت عيوننا الآدمية أكثر مما ينبغي لما أن تبصر . . . »

وإن أبصرت عيوننا أن القمر خال من الهواء ، وأن نهاره محرق وليله بارد لاذع ، وأن أشعته مستمدة من الشمس وهى أشعة أكذب من سواد الخضاب فى اللمة البيضاء .

ولئن أدى البحث إلى أكثر من هذا فصنع لنا عيوناً تبصر بها فوهات براكينه الخفيفة ووديانه الموحشة ، وأراضيه المقفرة ؛

أقول اثن أبصرت عيوننا كل ذلك وفجعتنا بالقمر ، فلقد هدتنا  
عيون العلم الحادة إلى ما هو خير منه وأبانت لنا الشمس على  
حقيقتها وأماطت اللثام عن روائع كثيرة ما كنا لنعرفها أو نبصرها  
بـعيوننا الآدمية القاصرة .

كشف لنا العلم عن الشمس ، وأنها باعثة للجمال على القمر ومصدر  
الحياة على الأرض ، ولولاها لما دارت الأرض ولا دار القمر .  
فلماذا إذن لا يتغنى بها الشعراء والأدباء ؟ ولماذا ينكرون  
عليها خيراتها وبركاتها .

وإئن جحد الشعر والأدب أفضال الشمس عليهما وعلى  
الناس فلقد أنصفها العلم ودعى حقها وبوأها مكائدها اللائق بها .  
وبما تسديه إلينا من نعم لا تحصى .

وأخيراً أعزى الشعراء عن حبيبهم القمر بقول المنبى :  
لو فكر العاشق في منتهى حسن الذى يسببه لم يسبه

( ٣ )

## الشمس مصدر الحياة في طريق الاضمحلال والانقراض

مزايا الشمس :

الشمس هي أم السيارات ، والجدة الكبرى للتوابع والأقمار ولولاها لما وجدت الحياة على الأرض ، ولما وجدت الحركة والقوة ، ووسطاتها — نورها وحرارتها — تنمو المزروعات ، والأشجار والغابات ، ويتكون الفحم الحجري ، وتتبخر المياه ، وتنشأ الرياح والعواصف حاملة البخار المائي الذي يتكاثف ويتحول إلى أمطار وثاوج . ولا يخفى أن الإنسان اسنطاع — بفضل ما وهبه الله من قوى عاقية في الابتكار والاختراع — أن يستخدم قوة انحدار الماء المتكون من ذوبان الثاوج ويحوّله إلى منافع الخاصة ؛ وقد تمكن بالآلات المحمفة من أن يحوّل إلى كهربائية وغيرها من أنواع الطاقة المنسدة .

قد يستغرب القارىء إذا علم أن الشمس — وهذه بعض

مزاياها — نجم مثل سائر النجوم التي نراها ليلاً ، وقد يزيد استغرابه إذا علم أيضاً أنها من النجوم المتوسطة الجرم ، وأن بين الأجرام السماوية ما هو أكبر منها مئات المرات وألفها ؛ ومع ذلك فحجمها كبير يقدر بمليون وثلاثمائة ألف مرة مثل حجم الأرض ، وهي تبدو كبيرة بالنسبة لغيرها من الأجرام السماوية ، لأنها قريبة منا ، ولو كانت على بعد بعض النجوم لضؤل نورها ، ولما استطعنا أن نراها بالعين المجردة .

### قرب الشمس :

الشمس أقرب نجم إلينا ، وتقدر المسافة بثلاثة وتسعين مليوناً من الأميال ، فلو سار قطار سكة حديدية إليها بسرعة خمسين ميلاً في الساعة ، لوصلها في ٢١٠ من السنين . فآين لنا بالسائق يعيش هذه المدة ، والسكة والقطار ؟؟ ولو أطلقنا قنبلة مدفع بسرعة نصف ميل في الثانية وكان في الإمكان جعل الانطلاق متواصلاً وبهذه السرعة لوصلت إلى الشمس في سبع سنين ، فآين لنا بالطاقة التي نستطيع تزويد القنبلة بها ليكون سيرها متواصلاً وبسرعة نصف ميل في الثانية ؟ والأمواج

اللاسلكية التي تدور حول الأرض سبع مرات في ثانية واحدة !!  
والتي سرعتها تساوى سرعة النور ( ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية !  
هذه الأمواج إذا أرسلت إلى الشمس تصلها في ثماني دقائق  
وربع دقيقة !

ولكى يدرك القارئ قرب الشمس إلى الأرض ، بالنسبة  
لغيرها من النجوم نقول لو أرسلت هذه الأمواج من الأرض إلى  
أقرب نجم إلينا بعد الشمس لوصله بعد أربع سنين ونصف  
سنة ! فاعجب ! !

### الشمس نضج :

يصدر من الشمس مقدار عظيم جداً من الحرارة والنور ،  
يشع في كل الجهات ، وما يصيب كرتنا من هذا لا يزيد على  
جزء واحد من ألفي مليون جزء .

ودرجة الحرارة على سطحها تقدر بـ ٦٠٠٠ درجة سنتغراد ،  
وترتفع هذه الحرارة كلما تدرجنا من الخارج إلى الداخل ، إلى أن  
تبلغ ملايين الدرجات !

لكي يتصور القارئ عظمة هذه الحرارة نقول : إنه إذا

وجد بين الأرض والشمس اسطوانة من الثلج قطر قاعدتها ميلان وطولها ٩٣ مليوناً من الأميال ، واستطعنا أن نسلط على الأسطوانة الجليدية كل ما في الشمس من حرارة ففي ثانية واحدة تذوب كلها ، وفي ثمان ثوان تتحول إلى بخار ! . فتأمل . . .

ويقول ( جينز ) إننا إذا استطعنا أن نأخذ من جيبنا قطعة من ذات خمسة القروش ونسختها إلى درجة حرارة مركز الشمس فإن حرارتها تكون كافية لأن تجعل كل كائن حي على بعد آلاف من الأميال منها يضر ويذبل . . .

أما الضغط على الشمس فحدث عن غرابته ولا تهب . . . وقد وجد العلماء أن الضغط في مركز الشمس يعادل ملايين الأرتال على السنتيمتر المربع . ولسنا بحاجة إلى القول إن العناصر الموجودة في الشمس تنفتت وتنحل إلى جواهرها الفردية إزاء حرارتها العظيمة المخيفة . بل إن الجواهر الفردية ( ابعض العناصر ) تنحل إلى الكهارب والبروتونات التي تتألف منها تلك العناصر .

وهذا يعطينا فكرة عن الشمس ، وأنها ليست إلا كتلة نارية هائلة ، فيها من القوة ما يصهر العناصر ويحولها إلى

غازات تتناثر في الشمس محدثة الأنواء والعواصف والزوابع ،  
يخرج منها نافورات عظيمة من اللهب وألسنة أرجوانية إلى  
الفضاء ، ترتفع إلى آلاف الأميال في أشكال تشير الروعة  
والدهشة والاستغراب . . .

لقد حسب الفلكيون مقدار ما يخرج من الشمس من الطاقة  
عن طريق الاشعاع ، فوجدوا أن الكمية عظيمة جداً وفوق  
التصور ، وأن كل متر مربع من الأرض يتلقى من أشعة الشمس  
قوة تعادل قوة حصانين أو ( ١٦٠٠٠ ) حصان لكل كائن من  
البشر . وإذا كانت هذه القوة التي تخرج من الشمس إلى الأرض  
تعادل جزءاً من ألفي مليون جزء مما أشعه إلى الفضاء ، فما قولك  
بقوتها كلها ؟ . . !

إن الحسابات الدقيقة تبين أن الشمس تفقد من مادتها عن طريق  
الاشعاع ( ٣٦٠٠٠٠ ) مليون طن كل يوم !! . . . فهل اننا بعقل يتصور  
هذه القوة الخفيفة . وإذا كانت الشمس تفقد يومياً هذا المقدار ألا  
يوجب هذا قلق الانسان فيما لو مضت الحال على هذا المنوال ؟ ففي  
مدة معينة ينفد ما عندها من طاقة وسيكون مصيرها الاضمحلال  
والانطفاء ، وتصبح الأرض حينئذ غير صالحة للحياة على أنواعها ،

ويختل النظام الشمسي وتسوده فوضى لا يعلم عواقبها إلا الله .  
ولقد أخذ هذا البحث كثيراً من عناية العلماء وتوصلوا إلى  
نتائج مرضية مطمئنة ، وقالوا ، لا موجب للقلق ، وإن هناك قوة  
وذخيرة تأتي الشمس بعوامل مختلفة ، وعلى الرغم من أن هذه  
القوى والذخيرة أقل مما يصدر منها ( من الشمس ) إلى  
الفضاء ، ففيها ما يكفي لمدِّ عمرها إلى آلاف الملايين من السنين .  
ويتساءل كثيرون : كيف تتولد في الشمس هذه المقادير العظيمة  
من الحرارة ؟ وكيف تنشأ هذه القوى في جوفها وعلى سطحها ؟  
هذا التساؤل في محله ، حاول بعض العلماء الإجابة عليه .  
فقالوا بأن تفكك الجواهر الفردية ( لبعض العناصر ) وانطلاق  
القوى الهائلة المخزونة في تلك الجواهر هو السبب في حرارة  
الشمس وفي القوى الموجودة فيها .

### الأزمة والشمس :

يرى على الشمس بقع سوداء ( كلف ) تظهر وتختفي ، بعضها  
بسرعة وبعضها ببطء ، ويختلف العدد الذي يظهر ، ويكون على  
أكثره كل إحدى عشرة سنة . ومن هذه البقع ما هو كبير جداً

يسع الأرض وما عليها ، وهي تتألف عادة من منطقة قائمة اللون في وسطها بقعة سوداء كأنها تجاوب عظمة . واختلف الفلكيون في سبب ظهورها ، ويرجح الكثيرون أنها تتكون بسبب التغيرات الكثيرة الناتجة من تأثيرات الحرارة في جوف الشمس ، وأن هناك مواد تخرج من هذا الجوف إلى السطح ، وعند خروجها تبرد وتظهر مظلمة بالنسبة لوجه الشمس الباهر النور . وزيادة على ذلك فقد يكون فيها كهربائية شديدة تقوى معها مغناطيسية الشمس والأرض . وثبت لدى العلماء أن ظهور البقع واختفاءها من الحوادث النظامية في تاريخ الشمس ونتيجة لعوامل ثابتة .

لم يستطع أحد أن يجد علاقة بين الكلف وحالة الطقس ، ولم يتوصلوا إلى نتائج مرضية في هذا الشأن ، ولكن الثابت أن حرارة الشمس تكون أشد من المعتاد عند ظهور الكلف وعندئذ تكون على أكثرها . أما فيما يتعلق بالنبات والمطر وأحوال أخرى جوية فليس للكلف بها علاقة أو تأثير ، وإذا كان هناك شيء من هذا القبيل فهو بسيط جداً لم يستطع العلم إدراك مداه بعد . أما ما نسبته بعض الملكيين إلى الكلف من حدوث زلازل وفيضانات وخصب وإحمال وأمراض وأزمات تجارية ، فهذا

لم يثبت علمياً ولا يزال في دور البحث . ولكن مما يستوقف النظر أن حدوث الرخاء والإقبال في العالم كان يصدف في وقت يكثر فيه ظهور الكلف على وجه الشمس . فلقد صدف عند ما كانت الكلف على أكثرها في سنة ١٩٢٨ أن كان الرخاء يعم الأرض . وكذلك في سنة ١٩٣٦ فقد بدت بوادر الانتعاش بعد أزمة عالمية حادة وكان عدد الكلف يقترب من نهايته العليا

ومن عجيب المصادفات أن الأزمة بلغت أشدها في سنتي ١٩٣٢ ، ١٩٣٣ عندما كان عدد الكلف على أقله . وجاء في كتاب «آفاق العلم» للأستاذ فؤاد صروف ( وليست هذه المقابلة بفريدة في بابها بل إن الدكتور ستوتسن Stotson يقول : إن البحث في التاريخ الحديث في هذه الناحية يسفر عن أن خمساً من الأزمات السبع العظيمة التي ابتلى بها العالم في الخمسين سنة الأخيرة وافقت في تطورها كثرة الكلف وقلتها . . فهل هذه الموافقة مجرد اتفاق ؟ أم في جمعة العلم ما يفسر هذه الظواهر الغريبة . . ؟ )

## الآلة الفاضحة :

ولقد تمكن العلم الحديث من معرفة أشياء كثيرة عن التركيب الكيميائي للشمس واستطاع الفلكي بفضل آلة الطيف « السبكتروسكوب » أو كما يسميها الأستاذ الكرداني « مبین الأطياف » والأستاذ فؤاد صروف « المطياف » وغيرها من الآلات ، أن يدرس طبائع النجوم والشمس وأن يتحقق من وجود العناصر التي يتركب منها جو الشمس ، الأمر الذي كان قبل ستين سنة خيالاً وتحقيقه من المستحيلات .

ولسنا الآن في مجال ذكر تركيب هذه الآلة الفاضحة التي أذاعت الشيء الكثير عن محتويات الشمس والنجوم وحرركاتها وغرائبها وما يتعلق بنورها وحرارتها ، فقد نخرج بذلك عن موضوعنا ، ونترك الكلام عن عملها للكتب العالية في الفيزياء ، ولكن لا بد لنا من سرد المبدأ الذي تقوم عليه دراسة طبائع الشمس والنجوم وهو يتأخص فيما يلي :

إذا مر شعاع نور أبيض ، كنور الشمس خلال منشور ثلاثي من الزجاج فالأشعة تنفذ منه وتتحلل بحيث إنها إذا وقعت على

حاجر أبيض ظهرت الأشعة النافذة عليه كشريط ملون طرفه الأسفل أحمر وطرفه الأعلى بنفسجي وما بين هذين اللونين يقع البرتقالي فالأصفر فالأخضر فالأزرق فالنيلي، ويسمى هذا الشريط الملون بالطيف. وثبت حديثاً أن للعناصر المختلفة—إذا كانت غازية أو سائلة أو مواد صلبة محمأة إلى درجة الإضاءة—أضواء إذا حلت بمبين الأطياف تكونت لها أطياف تتميز بها العناصر بعضها عن بعض. ويمكن للعالم أن يعرف هل الأشعة التي يمررها من الآلة المذكورة خارجة من عنصر الحديد أو الإيدروجين أو الصوديوم. ولدى اختبار الطيف الشمسي وجد أن أضواء الطيف تتخللها خطوط مظلمة رأسية كثيرة العدد موزعة في الطيف في مواضع معينة منه، وتعرف هذه الخطوط بخطوط « فرنفوفر » . وقد يعجب القارئ إذا علم أنه أُستدلّ بهذه الخطوط على وجود مواد في الشمس لم تكن معروفة على سطح الأرض كغاز الهيليوم .

ولقد وضع العلم للحصول على أطياف العناصر المختلفة طرقاً وقواعد، ويمكن لمن يرغب الاستزادة من هذه البحوث الطريفة أن يرجع إلى الكتاب النفيس القيم الذي وضعه الأستاذ نظيف

عن البصريات . ومن هذه الأطياف وتلك الخطوط عرفنا المواد التي يتרכ منها جو الشمس ، وعرفنا أن الإيدروجين والهيليوم والكربون والصوديوم والكلسيوم والحديد والنحاس والكبريت والنيكل موجودة بكثرة في جو الشمس ، وأن أكثر العناصر المعروفة على أرضنا موجودة فيها أيضاً . وعرفنا أيضاً أن ثلاثة وعشرين عنصراً من عناصر المادة التي كان يظن أنها خاصة بالأرض وجدت حديثاً في الشمس ، وأن جميع العناصر موجودة فيها بالنسبة التي توجد بها على الأرض .

أليس في هذا الدليل القاطع على النظرية القائلة بأن الأرض كانت قطعة من الشمس انفصلت عنها في الأزمان السحيقة ؟ ولم يقف الأمر عند هذا الحد ، بل عرفنا بواسطة هذه الآلة الشيء الكثير عن حرارة الشمس وقوانين دورانها وحركاتها وضغط جوها . واستطاع الفلكي فوق ذلك أن يعرف المواد التي تتרכ منها النجوم التي يصل نورها إلينا ، وأن يقف على كثير من خواصها وسرعتها وحركاتها ، وهل تتجه نحو الأرض أو تبتعد عنها ؟ بعد هذا . . . ألا يوافقني القارئ على تسمية آلة « مبین الأطياف » أو « المطياف » بالآلة الفاضحة العجيبة ؟ ! . .

## مبادئ الشمس :

كل ما في الكون يسير على نظام الجاذبية ، فمن الشمس العظيمة إلى ما هو أعظم منها إلى أدق ذرة من التراب — كل هذه تتحرك ضمن هذا النظام . ولولاه لما سار القمر حول الأرض على الصورة التي نعرفها ، ولما كانت حركات السيارات في أفلاكها ، ولما كان المد والجزر على الأرض ، وما نراه في النجوم فهذه أيضاً بسياراتها وملحقاتها تتبعه ولا تخرج عليه ؛ بل هي دائماً وأبداً مطيعة له سائرة في دائرة حدوده وأنظمته . وفوق ذلك استطاع العلماء بوساطته وباستغلال المعادلات الرياضية ، أن يحسبوا كتلة القمر والأرض وبقية الكواكب وتوابعها وغيرها من النجوم والأجرام السماوية . وتختلف قوة الجاذبية بين جسمين بحسب كتلتيهما والمسافة بينهما ، فهي تزداد تبعاً لزيادة الكتلتين أو نقص المسافة ، كما تنقص هذه القوة تبعاً لنقص الكتلتين أو زيادة المسافة .

وما نزل الأجسام على الأرض إلا تعبير آخر عن قوة التجاذب بينها وبين الأرض ، فإذا قيل إن ثقل جسم هو

٥٠ كيلوجراما ، فهم من ذلك أن قوة جذب الأرض إليه تساوى  
 ٥٠ كيلوجراما ، ولما كانت كتلة الشمس كبيرة جداً ، إذ تعدل  
 ( ٣٣١٩٥ ) مرة قدر كتلة الأرض ، فالجاذبية عليها عظيمة  
 كذلك ، وهى أكثر من جاذبية الأرض بسبع وعشرين مرة ،  
 فما يزن على أرضنا رطلاً يزن على الشمس ٢٧ رطلاً . والجسم  
 الذى يزن ( ٦٥ ) كيلوجراماً هنا يكون هناك أكثر من  
 ١٧٠٠ كيلوجرام !!

ولا بد لنا من القول بأن هذا الناموس أتى بالعجب العجاب ،  
 إذ استطاع الفلكيون والرياضيون بوساطته التنبؤ عن حركات  
 السيارات كما تمكنوا من كشف مواقع بعض السيارات  
 وخصائصها قبل أن يروها بالعين والمكبرات .

ولا ندرى ، فقد يأتى هذا الناموس بما هو أعجب !!

والشمس تجرى :

اختلف الناس منذ القدم فى حركة الشمس ، هل تجرى ؟ هل  
 لها حركة كما للأرض والكواكب !  
 قال أناس إنها ثابتة . وقال آخرون إنها متحركة !

والواقع أن الشمس حركة حول محورها ، ولكن ليس لها حركة في الفضاء تشابه حركة الأرض ، فهي لا تدور حول نجم من النجوم مثلاً ، بل إنها تتحرك كما تتحرك بقية النجوم ، وتسير في الفضاء بسرعة ( ٧٥٠ ) ميلاً في الدقيقة ، أو ما يزيد على مليون ميل في اليوم . ولا نغني أن الشمس وحدها تسير بهذه السرعة ؛ فهناك سياراتها وتوابعها والنجمات ، وكل ما في النظام الشمسي يسير معها بهذه السرعة نحو كوكبة الشلياق التي فيها النسر الواقع .

وعلى هذا فالأسرة الشمسية ، بما فيها الأرض لا تزال ( كما كانت ) سائرة في الفضاء وهي في كل يوم في موضع من الكون يختلف عن الموضع الذي كانت فيه في اليوم السابق . وهكذا ، فكل ما في الوجود في حركة دائمة لا يعلم منتهاها ومصيرها إلا مبدع الكائنات العايم القدير .

ورحم الله ابن الشبل الحكيم البغدادي الفيلسوف إذ يقول :  
 بربك أيها الفلك المدار أقصد ذا المسير أم اضطرارُ  
 بربك قل لنا في أي شأن ففي أفهامنا منك انبهارُ

( ٤ )

## أخوات الأرض أو الكواكب السيارة

١ — خصائص الأسرة الشمسية

لبست الكواكب أجراماً تصيئ من نفسها كالنجوم ، بل هي أجرام عالة على غيرها فيما تقدمه لها من نور وحرارة . ولولا ذلك لما كان في الإمكان رؤيتها ، ولما كان منظرها على ما هو عليه من بهاء وجمال . وما الأرض التي نعيش عليها إلا أحد هذه الكواكب ، انبثقت من الشمس كما انبثقت منها ( بفعل اقتراب نجم من الشمس ) أجرام سماوية أخرى أطلق عليها وصف الكواكب السيارة أو السيارات عرف منها :

عطارد ، الزهرة ، الأرض التي نعيش عليها ، المريخ ، المشتري ، زحل ، أورانوس ، نبتون ، وبلوتو .

وهذه كلها تستمد من أمثا الشمس النور والحرارة وتدور حولها في مدارات أو أفلاك خاصة . والسيارات وما بينها من نجيمات ( أو سيارات صغيرة ) وما يسبح في فضاءها من شهب ومذنبات تكوّن النظام الشمسي أو الأسرة الشمسية .

ولهذه الأسرة خصائص قد لا نجدها في غيرها من المجموعات الكونية . من هذه الخصائص أن السيارات كلها تدور حول الشمس من الغرب إلى الشرق في مدارات مستديرة على بعد ملايين من الأميال عن الشمس ، كما أن كلاً منها يدور على محوره في نفس الاتجاه الذي يدور فيه ( ذلك الكوكب ) في مداره حول الشمس . وفي الإمكان تكوين فكرة عن الأسرة الشمسية بعمل نموذج بسيط تمثل فيه الأرض بكرة قطرها ١٠ سم فيكون قطر الشمس على هذه النسبة ١٠ م و ٨٠ سم ويكون قطر عطارد ٣,٩ سم والزهرة ٩,٧ سم والمريخ ٥,٣ سم والمشتري ( وهو أكبر السيارات ) ١٠٩,٥ سم وزحل ٩٠,٢ سم وأورانوس ٤٠ سم ونبتون ٣٩,٢ سم وبلوتو ٥,٤ سم . على أساس هذا القياس توضع الأرض على بعد ١١٥٢ م من الشمس ويوضع عطارد ( وهو أقرب السيارات ) على بعد ٤٤٥ م ويوضع

بلوتو ( وهو أبعد السيارات المعروفة ) على بعد ٤٦ كيلومترا و ٨٠ م . أما بقية السيارات فتكون بين البعدين ٤٤٥ م و ٤٦٠٨٠ كيلومترا . ومن هذا النموذج يتجلى أن الأسرة الشمسية ليس فيها ازدحام بل هي في أساسها تتكون من فضاء واسع يجعل السيارات تظهر فيه صغيرة . ومع ذلك يقول جينز : « . . . على الرغم من هذا انخلاء الموجودة فيه السيارات فالأسرة الشمسية مزدحمة جداً إذا قارناها بمعظم الفضاء . . »

ومن الغريب في الأسرة الشمسية أنها منعزلة انعزالاً تاماً عن النجوم والأنظمة الشمسية الأخرى . فبينما الأرض تبعد عن الشمس ٩٣ مليوناً من الأميال وبينما بلوتو يبعد ٣٧٢٠ مليون ميل نجد أن أقرب نجم يبعد عنها ما يزيد على ٢٦ مليون مليون ميل ! وإذا رجعنا إلى المقياس الذي اتبعناه في عمل نموذج الأسرة الشمسية فإن هذا النجم يوضع بعيداً عن الشمس بمقدار ( ٢٧٦٠ ) كيلومتراً بينما لا يزيد بُعد بلوتو عن ٤٦٠٨٠ كيلومتراً .

وهناك ظاهرة غريبة في الأسرة الشمسية هي عدد الأقمار التي تدور حول بعض السيارات . فالأرض قمر واحد والمريخ قمران

وللمشتري أحد عشر قمراً ولزحل تسعة أقمار ولأورانوس أربعة أقمار ولنبتون قمر واحد . أما عطارد والزهرة وبلوتو فلم يثبت أن لها أقماراً .

ولقد توصل العلماء إلى كشف القوانين التي تتعلق بدوران السيارات حول الشمس فوضعها ( كيلر ) على الصورة الآتية :

١ — يدور السيار حول الشمس في فلك ( اهليلجى الشكل ) تقع الشمس في إحدى بؤرتيه .

٢ — يتحرك كل سيار حول الشمس في مداره بحيث أن الخط الواصل بينه ( أى السيار ) وبين الشمس يقطع مساحات تتناسب وزمن الانتقال .

٣ — بتناسب زمن دوران السيار حول الشمس مع البعد عن الشمس . أى أن هناك علاقة بين بعد السيار عن الشمس وزمن الدوران ونكون هذه العلاقة أدق إذا وضعت بالصيغة الرياضية وهى : إن مربع زمن دوران السيار يتناسب مع مكعب بعده عن الشمس .

وعلى هذا فدوران السيارات القريبة من الشمس أسرع من دوران السيارات البعيدة فعطارد ( وهو أقرب السيارات ) أسرعها

إذ يدور حول الشمس في ٨٨ يوماً بينما بلوتو أبطؤها يتم دورته في ٢٥٠ سنة .

ولهذه الفواين الثلاثة شأن عظيم في علم الطبيعة والملك والرياضيات ، ومنها استنتج نيوتن العالم الانكليزي الشهير قوانينه في الجاذبية التي أحدثت تغييراً خطيراً في العلوم الطبيعية أدّى إلى تقدمها تقدماً مكن الإنسان من تعليل كثير من الظواهر والوقوف على بعض النواميس الأساسية التي تسيطر على الأجرام السماوية .

#### ب — الكوكب السريع : عطارد Mercury

عطارد أقرب السيارات إلى الشمس فبعده عنها لا يزيد ٣٦ مليوناً من الأميال ، وعلى هذا فهو أسرع الكواكب ، تتراوح سرعته بين ٣٦ ميلاً في الثانية حينما يكون على أقرب قربه من الشمس ، و ٢٤ ميلاً في الثانية حينما يكون على أبعد بعده عن الشمس . يتم دورته في ٨٨ يوماً أى أن سنه تعدل ربع سنتنا تقريباً . ويدور أربع دورات حول الشمس في الوقت الذي تتم فيه الأرض دورة واحدة فقط . وكذلك يدور على محوره في

نفس المدة التي يدور فيها حول الشمس بينما تدور الأرض على محورها مرة في كل يوم وليلة . وبناء على ذلك لا يحصل على وجه عطارد ما يحصل على الأرض من ليل ونهار ، فأحد وجهيه متجه دائماً إلى الشمس فهو في نهار أبدي ، بينما الوجه الآخر يعاني ظلاماً مستمراً فهو بذلك في ليل أبدي . وبهذه المناسبة نوجه نظر القارئ إلى أن كلمة اليوم لا تعني الليل والنهار ، بل تعني زمن دوران الكوكب على محوره .

ويرى عطارد في بعض الأحيان متألقاً عند الأفق الغربي بعد الغروب مباشرة أو قبل الشروق مباشرة عند الأفق الشرقي . ومن الطبيعي أن لا نتمكن من رؤيته مع الشمس لأن نورها الوهاج يخفيه ويحول دون ظهوره للعيان

وأثبت الرصد أن لعطارد أوجهاً كأوجه القمر ويتدرج من هلال دقيق إلى دائرة كاملة الإنارة . وحينما يتوسط بيننا وبين الشمس يكون وجهه المظلم إلى جهتنا وحينئذ لا نراه . وعطارد من الكواكب الصغيرة فقطره لا يزيد على ( ٣١٠٠ ) ميل وعلى هذا فحجمه يعدل ٠.٦٪ من حجم الأرض ، أما كتلته فتعدل جزءاً واحداً من ( ٢٤ ) جزءاً من كتلة الأرض ، وهذا ما يجعل

الجاذبية على سطحه ضعيفة إلى درجة لا تستطيع معها ذرات الهواء البقاء عليه ، إذ ليس في جاذبية عطارد من القوة ما يجذب الذرات إليه ويحفظها على سطحه . وعلى ذلك فلا جوَّ حوله ولا هواء . وما دام الأمر كذلك فلا ماء أيضاً . وهنا يمكن القول إن عطارد جرم قاحل ميّت لا حياة فيه . ويُرجح أن في سطحه كثيراً من البراكين الخاملة وأن المواد التي يتركب منها هي نفس المواد التي يتركب منها سطح القمر .

وبالنظر لقرب عطارد من الشمس فهو يستمد من نورها وحرارتها أكثر من أى كوكب آخر ، فيبلغ ما يصيب مساحة معينة من سطح ( عطارد ) من النور والحرارة سبعة أمثال ما يصيب نفس المساحة من سطح الأرض . وحرارة الوجه المتجه نحو الشمس تقرب من ( ٣٥٠ ) درجة سنتغراد — وهذه تصهر الرصاص — بينما يُرجح أن الوجه الآخر يتعرض لبرد شديد حيث تصل البرودة نحواً من ( ٢٥٠ ) درجة مئوية تحت الصفر . ولم يقف الفلكيون في معلوماتهم عند هذا الحد ، بل واصلوا بحوثهم ورصدتهم واستطاعوا بالاستعانة بالمعادلات الرياضية أن يتنبؤوا عن حركاته وأوقات مروره بين الشمس والأرض . والآن

يمكن تلخيص المزايا التي يختص بها عطارد دون غيره فهو أقرب الكواكب إلى الشمس وأسرعها دوراناً وأكثرها استقبالا لحرارة الشمس ونورها وأقلها كتلة وأصغرها حجماً باستثناء بعض الأقمار طبعاً .

### ح — الكوكب المتألق : الزهرة Venus

الزهرة أكثر الكواكب تألقاً ولمعاناً وهو سيار يبدو إما كوكب مساء بعد الغروب وإما كوكب صباح قبل الشروق . وقد يرى له أحياناً وفي أثناء النهار أوجه كأوجه القمر . ويرجح أن أحد وجهيه يتجه دائماً نحو الشمس . يبلغ متوسط بعده عنها (٦٧١٧٠٠٠٠) ميل ، ويدور حول الشمس في مدة (٢٢٥) يوماً أى أن سنته تزيد قليلاً على ثلاثة أخماس سنتنا . وهو يستقبل من حرارة الشمس ومن نورها ضعف ما تستقبله الأرض . وقطره ( ٧٧٠٠ ) ميل أى ما يقرب من قطر الأرض وعلى هذا فحجمه ٩٢٪ من حجم الأرض ، أما كتلته فتبلغ ٨١ ٪ من كتلة الأرض ، والرجل الذي يزن ٦٠ كيلوجراماً هنا يزن على سطح الزهرة ٤٩ كيلوجراماً . ذلك لأن قوة الجاذبية عليه أقل من

جاذبية الأرض . وهذه الجاذبية هي من القوة بحيث أنها تحتفظ  
بجو حول الزهرة أطف قليلا من الجو المحيط بالأرض . وقد  
أثبت الرصد أن جو الزهرة مليء بالغيوم يصعب معها رؤية  
سطحها ومعرفة تفصيلات ذات شأن عنه كما أنها تحول دون  
الوقوف على العناصر التي يتركب منها الجو . ولا بد أن يكون  
عنصر الأوكسجين موجوداً على الزهرة ولكن ليس بالكثرة التي  
نعرفها على سطح الأرض ، وقد يرجع السبب في ذلك إلى التفاعل  
الكيميائي بين الأوكسجين والمواد التي يتركب منها سطح  
الزهرة ، وكذلك إلى عدم وجود خضرة عليها . ولا يخفى أنه  
لولا الخضرة الموجودة على سطح الأرض لما وجد الأوكسجين  
بالنسبة الكبيرة الموجودة عليها الآن في جو الأرض ، فهي ( أى  
الخضرة ) التي تعمل على تزويدنا به وامداد الأرض بمقادير  
كبيرة منه . وقد دلت البحوث الدقيقة والأرصاء المضنية عن  
طريق التصوير الشمسى بأساليبه المتنوعة — كل هذه دلت على  
أن جو الزهرة يحتوى على ثانى أوكسيد الكربون بكميات كبيرة  
تفوق الكميات الموجودة في جو الأرض . والآن . . . . . وقد تم  
الكلام بإيجاز عن الزهرة ، نأتى إلى المريخ تاركين الأرض التي

تلى عطارد والزهرة في بعدها عن الشمس وقد سبق لنا البحث فيها .

و — حديث الناس : المريخ Mars

شغل المريخ الناس وأصبح حديثهم في مجالسهم العلمية وغير العلمية ، وتحدثت عنه الجرائد السيارة والمجلات على أنواعها . قال أناس عن المريخ انه مسكون وعامر بالأحياء ، وتصور آخرون مدنية أهل المريخ وكيف أنها أرقى من مدنية أهل الأرض . ولعل هذا التصور هو السبب في اهتمام الناس به وشغفهم الشديد بمعرفة حقيقته .

هل المريخ مسكون ؟

هل يمكن الاتصال بمن على المريخ ؟

ما مدى تقدم أهل المريخ وهل هم أرقى منا ؟

هذه أسئلة يحاول البعض الإجابة عليها باين أجوبتهم على الوهم والخيال . . . ويرى الناس في ذلك طرافة ومتاعاً فيقبلون عليها إقبالاً يجعل الجرائد والمجلات تكثر من الكتابة فيه والتحدث عن سكانه . ويختلف المريخ عن عطارد في كون

مداره خارج عن مدار الأرض، فهو أبعد منها عن الشمس، ولذلك لا نرى له أوجهاً كأوجه الزهرة أو عطارد. وقد حسب الفلكيون بعده عن الشمس فتبينوا أن متوسط بعده ( ١٤١٥٠٠٠٠٠ ) ميل وأنه يتم دورته حولها في ٦٨٧ يوماً، وعلى هذا فسنته تعدل سنة وعشرة أشهر ونصف شهر. وهو يدور على نفسه ويتم دورته هذه في ٢٤ ساعة و٤٠ دقيقة. ويتعاقب عليه الليل والنهار كما تتعاقب عليه الفصول التي تتعاقب على الأرض ويستقبل من نور الشمس وحرارتها نصف ما تستقبله الأرض، وهذا ما يجعل سطحه أبرد من سطحها، وقد استطاع العلماء أن يحسبوا درجة الحرارة على سطح المريخ في أوقات مختلفة وتوصلوا إلى نتائج استطاعوا بها تعليل كثير من الظواهر التي لوحظت عليه أثناء الرصد.

والمريخ أصغر من الأرض فقطره يبلغ (٤٢١٥) ميلاً وبذلك يكون حجمه ١٥٪ من حجم الأرض. أما كتلته فهي ١١٪ من كتلتها، وهذا يعنى أن قوة الجاذبية عليه أقل من قوة جاذبية الأرض. والرجل الذى يزن هنا ٦٠ كيلوجراماً يزن على المريخ ٢٤ كيلوجراماً هناك، والحركات الصعبة هنا تصبح سهلة هناك

فلا تعب معها ولا صعوبة في إنجازها . ولقد رصد العلماء المريخ واهتموا بدرس سطحه وما يجري عليه من ظواهر ، فزعم بعضهم أن الأرصاد دلتهم على وجود ترع على سطحه وأن عمق بعض هذه الترع يبلغ ( ٥٠٠ ) قدم بينما بعضها الآخر واسع جداً . ويرى الفلكيون في هذه الترع وسائل لحزن القوة والطاقة إذ تتولد الطاقة الكهربائية من رفع المياه إلى أعالي الترع ثم من تدفقها فيها . ويقول أحد الفلكيين انه لا سبيل لسكان المريخ إلى توليد الطاقة الحرارية والكهربائية بانياً أقواله هذه على آراء وجيهة قد يكون فيها شيء من الصواب .

ولقد درس الأستاذ لول Lowell الفلكي الأمريكي الشهير المريخ دراسة مستفيضة وظل يرصده عشرين سنة خرج بنتائج جمعها في ٢٩ مادة تدور حول يوم المريخ وميل محوره على سطح فلكه ، وفصوله وسنته وما يظهر عند قطبيه من بقع ثلجية وما يطرأ عليها من ذوبان . وخرج من هذا بوجود بخار الماء . ويقول إن هذه التغيرات تحصل في أوقات معينة . ثم تناول بحثه أيضاً جو المريخ وسطحه وما ينمو عليه من نبات وأنه خال من الجبال العالية والبحور . وأن البقع التي تقطع سطح المريخ والمنتشرة في

كل الجهات ليست إلا نباتاً يتغير لونه بتغير الفصول وأن وجود النبات يقضى بوجود الأوكسجين والحامض الكربونيك والنتروجين ويرى الأستاذ بكرنج الفلكي أن ترع المريخ شيء حقيقي لا خداع في البصر، ويقول إنها مناطق كبيرة تنمو فيها النباتات ولها ألوان تختلف عن الأرض المحيطة بها . وإذا كانت الترع صناعية فتكون قد حدثت من أن سكان المريخ استنزلوا المطر بوسائل كهربائية فروت الأرض في تلك المناطق ونما النبات فيها وقد يستغرب القارئ إذا علم أن كبار الفلكيين يرون أن هذه الأقوال عن المريخ وترعه من وحي الخيال وصنع الأوهام والتصورات . ولكن يكاد يتفق الجميع على وجود تغيرات فصلية خاصة وأن الماء يتجمد في فصل الشتاء على القطب الشمالي . وعند حلول فصل الربيع وفصل الصيف يذوب ما يجمد من الماء ويجرى ماء إلى أراضي المريخ وأن هذا يسبب تغيرات في شكل الأراضي هناك . ويقول جينز إن بعض الفلكيين ينسب هذه التغيرات إلى نمو أعشاب خضراء بينما يرى آخرون غير هذا ، إذ يرجعون السبب إلى سقوط مطر يروى صحراء من رماد بركاني لا حياة فيها .

ويحيط بالمريخ جو لطيف جداً بالنسبة إلى جو الأرض ، تندر فيه الغيوم ولا تهب عليه العواصف كما لا تثور عليه الأعاصير . ولقد دل المطياف على أن جو المريخ يحتوى على الأوكسيجين وبخار الماء ولكن بنسبة ضئيلة جداً . أما نسبة العناصر الأخرى كالنتروجين وثانى أوكسيد الكربون وغيرها فهذا ما لم يستطع أحد البت فيه على الرغم من الأرصاد العديدة والتجارب الكثيرة

### أقمار المريخ

وللمريخ قمران صغيران أحدا فوبوس Phobos والآخر ديموس Deimos يباغ قطر الأول حوالى عشرة أميال وقطر الثانى خمسة أميال وهما قريبان من المريخ إذ يبعد الأول ٥٨٠٠ ميل كما يبعد الثانى ١٤٦٠٠ ميل . ولقربهما من المريخ فإنهما يدوران حوله بسرعة كبيرة فيتم الأول دورته فى ٧ ساعات و ٤٠ دقيقة ويتمها الثانى فى ثلاثين ساعة و ٢٠ دقيقة . ويتبين من زمن دوران هذين القمرين أن فوبوس يدور حول المريخ ثلاث مرات فى اليوم بينما يدور ديموس مرة فى اليوم الواحد . وينتج من دوران فوبوس ( الذى يزيد على دوران المريخ ) ظواهر

غريبة منها أن فوبوس يظهر من المريخ أنه يطلع من الغرب ويغيب في الشرق بينما ديموس (وهو القمر الخارجي) يبدو أنه يطلع من الشرق . ومن الطريف أن فوبوس يمر أثناء دورانه في الأوجه التي يمر فيها القمر من هلال إلى بدر . ويظهر هذا مرتين في ليلة المريخ .

وباستطاعة سكان المريخ (إن كان مسكونا) أن يعرفوا الوقت بالدقة من أوجه هذا التابع (فوبوس) . وعلى ذلك تكون الطبيعة قد أوجدت لهم ساعة سماوية جميلة يعرفون منها الوقت لا تقف ولا يتطرق إليها الخلال .

### هـ — أطفال الشمس

لاحظ العلماء أن هناك شقة واسعة بين المريخ والمشتري وقالوا : من المحتمل أن يكون فيها سيار يدور حول الشمس . وقد حاولوا أن يكشفوه وأن يعرفوا شيئاً عنه عن طريق الرصد فلم يوفقوا إلى ذلك . وفي بداية القرن التاسع عشر الميلاد كشف بعض الفلكيين أجراماً صغيرة أطلقوا عليها (النجمات) أو (الكويكبات) عرفوا منها ما يزيد على الألفين . وقد أطلقنا عليها « أطفال

الشمس» لأنها صغيرة جداً بالنسبة إلى السيارات . وقد ظن كثيرون أن هذه الكويكبات دليل الخلل والفوضى في النظام الشمسي وأن السيارات ستتقلص وتصبح صغيرة يجرى عليها ما يجرى على الكويكبات التي بدورها ستؤول إلى شهب ونيازك ، وعلى هذا قالوا : إن بداية الكون في السدم ونهايته في الشهب والنيازك . ولسنا بحاجة إلى القول بأن هذه الآراء لا تستند إلى علم أو دراسة بل هي مجرد تخمين لا أكثر . وقد أثبت البحث العلمي بطلانها وعدم صحتها .

وتحقق لدى الفلكيين والطبيعيين أن لا خال ولا فوضى في الكون ، وأن ما يسيطر على أصغر موجوداته يسيطر على أكبرها ، وأن الإنسان كلما تقدم في وسائل الرصد وتفتحت أمامه المغلقات تجلى له أن الكون بأجزائه المختلفة المتعددة لا يتعدى دائرة من القوانين والنواميس لا يتطرق إليها خال أو فوضى ، وأن ما يظهر للإنسان شذوذاً دليل على أنه لا يزال عند عتبة اليقظة العقلية وقد عجز عن إدراك كنه هذا الشذوذ وحقيقته .

إن من يحاول الوقوف على عجائب الكون ويسعى لتفهم ما يجرى فيه من مدهشات وغرائب ويعمل على الإحاطة بالقوى

الطبيعية المتحركة فيه يتبين أن ما ظنه شذوذاً وفوضى وهو في الواقع اطراد ونظام . . .

والآن . . . ما هي هذه الأبطال ؟ . . وما خصائصها ؟ .  
وما مقامها في النظام الشمسي ؟ هذا ما سنحاول الإجابة عليه بإيجاز .  
تسير هذه الكويكبات أو الأبطال حول الشمس في نفس الاتجاه الذي تسير به الكواكب السيارة ، وقد حسب العلماء سعة أفلاكها وأقطارها ووقفوا على كثير من خصائصها فوجدوا أن أكبرها ( سيرس ) لا يزيد قطره على ٤٨٠ ميلاً ويليه ( بالاس ) الذي يبلغ قطره ٣٠٦ أميال ثم ( فيستا ) ويقدر قطره بـ ٢٤١ ميلاً . هناك من الكويكبات ما لا تزيد أقطارها على ميلين . ويتراوح زمن دورانها حول الشمس بين ١٧٦ و ١٣ و ٧ من السنين أي أن طول السنة عليها يختلف ، فبينما سنة أقرب كويكب ( سيرس ) تعدل ١٧٦ و ١ سنة من سنينا نجد أن سنة أبعدنا ( هيدالاكو ) تعدل ١٣ و ٧ من السنوات .

أما أيامها فقصيرة جداً حسب الفلكيون أطوالها فوجدوا أن يوم ( إروس ) لا يتجاوز ست ساعات و ١٢ دقيقة ويوم ( أونوميا ) لا يزيد على ٣ ساعات ودقيقتين ، ويوم ( سيرمنا )

يبلغ تسع ساعات وأربعين دقيقة .  
وهناك مجموعة من ستة كويكبات تسير وتتحرك بطريقة  
غريبة بحيث تكون مع الشمس والمشتري مثاثا متساوي الأضلاع .  
والكويكبات صغيرة جداً حسب الرياضيون أوزانها كلها  
( المعروف منها ) فتبين لهم أن الوزن الكلى لا يزيد على جزء  
واحد من ألف جزء من وزن الأرض .

وتدل الحسابات وحركات الكواكب في أفلاكها على أنه لا يمكن  
أن يزيد المجموع الكلى للكويكبات — ما كشف منها وما لم  
يكشف بعد — على جزء واحد من خمسمائة جزء من وزن  
الأرض . ولو كان أكثر من ذلك لحدث اضطراب في فلك  
المريخ ولما التزم طريقه الحالية ولأفصى عنها بعض الإفصاء .

ولقد كشف العالم ( وِيت ) في أواخر القرن التاسع عشر  
للميلاد كويكباً صغيراً اسمه ( إروس ) يقع فلكه ضمن فلك  
المريخ وفي بعض الأحيان يتخطاه ، يبلغ قطره خمسة عشر ميلاً  
ويتم دورته حول الشمس في سنة وتسعة أشهر ، طول يومه  
خمس ساعات وست عشرة دقيقة . وهذا الكويكب يدنو أحياناً  
من الأرض حتى يصير على بعد ( ١٣ ٨٤٠ ٠٠٠ ) ميل . . ولقد

ساعد هذا القرب الفلكيين على رصده واستطاعوا من ذلك حساب بُعد الشمس عن الأرض وكتلة الأرض بدقة متناهية . واختلف الفلكيون في منشأ هذه الكويكبات ، فمنهم من ذهب إلا أنها تنافرت من صدام كوكبين ، ومنهم من قال بأن سياراً حلّ به القضاء أى التمزيق والتناثر عندما ما اقترب قليلاً من المشترى . والحقيقة أن العلم لم يصل فى هذه النقطة إلى درجة يرضى عنها العلماء ويطمثنون إليها . وقد تبدو هذه الكويكبات لا شأن لها فى علم الفلك ، فهى ليست أكثر من أجسام صغيرة جداً تسير حول الشمس ، ولكنها فى الواقع ذات قيمة وشأن فى بحوث الفلك الرياضى . فمن حركاتها واقتراب بعضها من الأرض ومن دراسة تأثير المريخ فى بعضها الآخر ، تتكون لدى الفلكى مادة يمكن بها تحقيق بعض القياسات المتعلقة بالأرض والشمس ، كما تتكون لدى الرياضى مسائل طريفة فى حلها شحذ للعقول وممتعة .

و — الكوكب الكبير ملك السيارات : المشترى Jupiter

إذا جمعت الكواكب كلها وحسب وزنها لما بلغ نصف وزن المشترى . وهذا ما جعلنا نطلق عليه اسم الكوكب الكبير

وما جعل بعض الفلكيين يطلق عليه ملك السيارات .  
يبلغ وزن المشتري ٣١٧ مرة قدر وزن الأرض كما يبلغ  
حجمه ١٣١٢ مرة قدر حجمها ، ومتوسط بعده عن الشمس  
٤٨٣ و ٢٠٠ و ٠٠٠ ميل . وعلى هذا فهو يتم دورته حول الشمس  
في ١١ سنة و ١١ شهراً تقريباً . أما يومه فقصر جداً وذلك لسرعة  
دورانه حول نفسه ويقدر بعشر ساعات .

ونظراً لكون المشتري أبعد من الأرض عن الشمس فهو أقل  
استقبالاً لنورها وحرارتها من الأرض ومعدل الحرارة التي  
تصيب مساحة معينة في سطح المشتري تساوي  $\frac{1}{٢٧}$  مما يصيب  
نفس المساحة من سطح الأرض .

وما دام الأمر كذلك فماذا نعمل اللعان الذي نراه في مركز  
المشتري ؟ إن هذا اللعان المركزي دليل الحرارة الشديدة الموجودة  
فيه ، وقد حسبت فكانت فوق الغليان ، على حين ما يتلقاه من  
الشمس يجعل حرارته تحت الصفر بعشرات الدرجات . ولقد  
درس العلماء هذه النقطة — الحرارة المركزة — واستنتجوا  
أن هناك حرارة منبعثة من الكوكب نفسه وصادرة عنه وأن  
المشتري (أرض) في دور التكوين وأنه لا بد أن تبرد بعد

آلاف السنين حيث تصبح ذات قشرة صلبة .  
 هذا رأى بعض الفلكيين ولا يراه آخرون ولا يأخذون به ،  
 ولسنا فى مجال عرض الآراء فى هذا البحث فلنتركه للمطوّلات .  
 أما جو المشتري فهو كثير الغيوم يمتد إلى آلاف الأميال ، وهو  
 يحدث من الضغط ما لا يستطيع العقل تصوّره إذ يبلغ آلاف  
 الأطنان على البوصة المربعة ، وهذا الضغط العظيم يميع بعض  
 الغازات وقد يحدث من جرّاء ذلك بعض ظاهرات تثير الدهشة  
 والاستغراب . فلو فرضنا أننا وضعنا الهيليوم والإيدروجين تحت  
 هذا الضغط لتميع الإيدروجين ولبقى الهيليوم غازاً مضغوطاً .  
 وهذا الغاز المضغوط أثقل من الإيدروجين المتميع ، ولهذا فهو  
 يرسب ويبقى السائل طافياً . وهذه ظاهرة تبدو غريبة وهى  
 الإيدروجين المتميع يطفو على غاز الهيليوم . ولا بدّ أن يكون  
 على المشتري ظاهرات من هذا النوع وغيرها مما ينتج معها علائم  
 خاصة تدل على نشاط أكيد فى جو هذا الكوكب . ودلّ الرصد  
 على أن هناك مناطق عريضة ومناطق ضيقة على سطحه موازية  
 لخط الاستواء وتظهر زمناً ثم تختفى . ويرجع الفلكيون سبب  
 هذه الظواهر إلى السحب الكثيفة المحيطة بالمشتري وإلى

الشقوق الموجودة فيها هذه السحب و إلى خصائص بعض غازاتها. ولوحظ أن بقعة حمراء تسير على سطح المشتري طولها حوالى ٣٠٠٠ ميل وعرضها ٧٠٠٠ ميل يتغير لونها تدريجياً كما يطرأ على شكلها تغيرات كثيرة . ويقول العالم الفلكي مورل (Morrel) إن هذه البقعة الحمراء تمثل حادثاً كونياً خطيراً أصاب المشتري في زمن مضى قد يكون قبل ٢٠٠ أو ثلاثمائة سنة . وهو يرجح أن نشوء هذه البقعة هو من اصطدام إحدى النجيمات به ( أى بالمشتري ) . ومن الغريب أنها تدور حوله فى تسع ساعات و ( ٥٥ ) دقيقة و ( ١٩ ) ثانية ولا يعلم لحد الآن تعليل لذلك . ويظن بعض الفلكيين أن هذه البقعة ستتجاوز المراحل التى أدت بالقمر إلى الانفصال عن الأرض ، وأنه لا بد أن يأتى يوم انفصالها ولو بعد آلاف السنين ، وعندئذ تكون لنفسها مدجراً تدور فيه حول المشتري وتصبح قمرًا من أقماره .

وشاهد الفلكيون فى سنة ١٨٩٠ بقعة سوداء على سطح المشتري تسير بسرعة نحو البقعة الحمراء وقد أدركتها ولكنها لم تقترن بها ثم حادت عنها وسارت فى حاشيتها الجنوبية . ولأن لم يستطع العلماء تعليل هذه الظاهرة ولا الوقوف على ماهيتها .

## أقمار المشتري :

لعل أجمل ما يحيط بالمشتري أقماره التي تسبغ على منظره جمالاً وسهاء . وقد كشف غاليليو الأربعة الأولى بمنظاره الشهير وكان ذلك في أوائل القرن السابع عشر للميلاد ، وتبين له أنها تدور حول ( المشتري ) بسرعة عظيمة وهي دائماً تعطيه وجهها وأن أوضاعها فيما بينها تختلف اختلافاً بيناً كل ليلة وهي قد تختفي وراءه وقد تدخل ظله فلا تبين .

وظلت أقمار المشتري المعروفة أربعة حتى كشف الأستاذ ادوارد بارنرد E. Barnard في مرصد لك Lick Observatory الأمريكي القمر الخامس وكان ذلك في أواخر القرن التاسع عشر للميلاد . وفي أوائل القرن العشرين كشف بعض العلماء في المرصد المذكور القمرين السادس والسابع . أما القمر الثامن فقد كشفه أحد علماء المرصد الملكي في مرصد غرينتش بإنجلترا ، ثم كشف « نيكلسن » في مرصد لك القمر التاسع وكان ذلك في سنة ١٩١٤

وفي سنة ١٩٣٤ م أعلنت الدوائر الفلكية أن الدكتور « جفرز » Jeffers كشف عن جسم على مقربة من المشتري

قد يثبت أنه قمر عاشر . وطلب مرصد هارثرد حينئذ إلى المراقص أن تتعاون على تحقيق هذا الكشف ومعرفة هل هذا الجرم قمر عاشر أو نجم . وفي سنة ١٩٣٨ أعلن معهد كريجي أن نيكلسن قد كشف القمر العاشر وقمر آخر هو الحادى عشر . ومن المحتمل أن يكون هناك أقمار أخرى غير هذه تدور حول المشتري وأكبر هذه الأقمار هى الأقمار الأربعة التى كشفها غاليليو إذ تتفاوت أقطارها بين ٣٠٠٠ ميل و ١٤٠٠ ميل بينما أقطار الخمسة الأخرى التى تليها تتفاوت بين ١٠٠ ميل و ١٥ ميلا . ول بعض هذه الأقمار تدور فى فئنا جميعها تدور حول أمها « السيار » من الغرب إلى الشرق نجد أن الأقمار الثامن والتاسع والعاشر تخرج على الإجماع وتدور فى الجهة المعاكسة ، وتسمى هذه اندورة — بالدورة النقهقرية — ولهذا أسباب حاول العلماء الوقوف عليها لكنهم لم يصلوا إلى نتيجة يصح أن يقال عنها إنها قاطعة أو نهائية ولأقمار المشتري منزلة عالية عند علماء الطبيعة والفلك ، إذ عن طريق رصدها أثناء خسوف أحدها استطاع العالم الملكى الدنماركى رومر (Roemer) فى سنة ١٨٧٦ م أن يستنبط أن للنور سرعة محدودة وأن يحسب الزمن الذى يستغرقه الضوء

في الانتقال من مكان إلى مكان ، فتوصل إلى أن سرعة الضوء ( ١٩٢٠٠٠ ) ميل في الثانية بينما هي طبقاً للأرصاء الحديثة تساوى ( ١٨٦٠٠٠ ) ميل في الثانية .

ز — « أجمل الكواكب » : زحل (Saturn)

زحل أجمل الكواكب ، سحر الناس بمنظره وخليهم بحلقاته ليس كمتله كوكب ، فريد في شكله ، وحيد في شذوذه ... تحيط به ثلاث حلقات مستوية دائرية يختلف منظرها باختلاف موقعه فمن هالات بيضويه حوله . . . إلى خط منير يقطعه ويمند على جانيه ! . . ومن أغرب ما نرويه أن حقيقة هذه الحلقات عرفت من المعادلات الرياضية . فلقد بين العالم الشهير « ماكسويل » أن هذه الحلقات تتألف من أجسام صغيرة جداً كثيرة العدد ، تدور حول الكوكب في أفلاك دائرية تقريباً . . . ولقد أنبت ( مابين الأطياف ) أن دوران أجزاء الحلقات البعيدة أبطأ من دوران القريبة ، كما يرجح البحث العلمى : أن تكوّن هذه الحلقات راجع إلى اقتراب أحد أقمار زحل فنشأ عنه تفتت ذلك القمر إلى قطع صغيرة تكونت منها هذه المجموعة من الحلقات الثلاث . . .

وهذا جزاء كل قمر يقترب كثيراً من أمه ! فلو اقترب قمرنا من الأرض — وهذا ما سيجرى بعد ملايين السنين — فلا بد أن يجرى عليه ما جرى على زحل ، فيفتت إلى قطع صغيرة ينشأ عنها حلقات حول الأرض على الشكل الذى نراه فى زحل . وزحل من الكواكب البعيدة عن الشمس بالنسبة إلى الأرض ، يبلغ بعده ٩٠٠٠٠٠٠ ٨٨٥ ميل وطول سنته ٢٩ ونصف سنة من سنينا ، أما معدل قطره فيقرب من ٧١٥٠٠ ميل ، وعلى هذا فحجمه يساوى ٧٣٤ مرة قدر حجم الأرض .

وقد حسب الفلكيون كتلته بطريقة رصد أقماره وما يحدثه من تأثير جذبى فى المشتري فكانت كتلته ٩٥ ٪ من كتلة الأرض . وما دام الأمر كذلك ، وما دام حجمه أكبر من حجم الأرض مئات المرات فهو أقل الكواكب كثافة إذ لا تزيد كثافته على ٧٢ ٪ من كثافة الماء مما يدل على أن قسماً كبيراً منه لا يزال فى الحالة الغازية .

ويوم زحل قصير لا يزيد على ١٠ ساعات وربع ساعة ، ويحيط به جو ملبد بالغيوم يمتد إلى آلاف الأميال . وعلى كل حال يمكن القول بأن معلوماتنا عن سطحه وما يجرى

عليه من تغيرات لا تزال في أولى درجاتها .  
 وهو غنى بالأقمار يحيط به تسعة أقمار تبعد كثيراً عن الحلقات  
 ويشذ أحدها ( كما يشذ اثنان من أقمار المشتري ) فيسير من الشرق  
 إلى الغرب بينما الأقمار الثمانية الباقية تسير من الغرب إلى الشرق .  
 ومما لا شك فيه أن هذه الأقمار بحجومها المتباينة وحركاتها  
 المتنوعة ، والحلقات بأقواسها الفضية الجميلة من أبهى المناظر التي  
 تقع عليها العين وأروع المشاهد التي يراها الإنسان .

ح — الكوكب السماوى : أورانس "Uranus"

زحل أبعد الكواكب ، ولا كوكب بعده . هذا ما قاله  
 الأقدمون . وقد يما قال الشاعر :  
 - وإن علانى من دونى فلا عجب

لى أسوة بانحطاط الشمس عن زحل  
 ثم هبط هذا الكوكب من عليائه فإذا هنالك من الكواكب  
 ما هو أبعد وأعلى منه ( على رأى العرب ) فقد فاجأ العالم الفلكى  
 هرشل فى أواخر القرن الثامن عشر باكتشاف كوكب جديد  
 أطلق عليه الفلكيون اسم ( أورانوس ) أو الكوكب السماوى .

وفي كشف هذا الكوكب ثبت أن المجموعة الشمسية أكبر مما كان يظن وأن الإنسان كلما كثرت آلاته وأدواته ودقت وكما تقدم في البحث العلمي ازداد معرفة بما حوله وتفهماً له ووقوفاً على دقائقه ، وفتح ما كان مستغلقاً واستطاع أن يوضح ما كان غامضاً .

بلغ بُعد أورانوس عن الشمس ١٩ و ٣ مثل بعد الأرض عنها ، وظهر من حركات أقماره وما يحدثه من خلل في حركة زحل أن كتلته تساوي ٧ و ١٤ مثل كتلة الأرض . أما قطره فيعادل ٤ أمثال قطرها . ويحيط بأورانوس جو مليء بالغيوم الكثيفة ويصل إليه قليل من نور الشمس وحرارتها . وهو ( أى أورانوس ) يدور على محوره في عشر ساعات و ( ٤٥ ) دقيقة ، أما سنته فتساوي ٨٤ سنة من سنينا . له أربعة أقمار تقع أفلاكها في مستو واحد ، يدور أولها ( وهو الأقرب ) حوله في يومين و ١٢ ساعة والثاني في ٤ أيام والثالث في ٨ أيام و ١٨ ساعة والرابع في ١٣ يوم و ١١ ساعة .

### ط — انتصارات الجاذبية

ورأى بعض العلماء أن هناك اضطراباً في فلك أورانوس ، وقالوا بقوة تقصيه عن الطريق التي تحددها الحسابات والأرصاد ، وأن

هذه القوة ليست إلا نتيجة لجذب كوكب آخر غير معروف .  
وقام الفلكيان ( أدمس ) الإنجليزى و ( لثرييه ) الفرنسى ، حوالى  
منتصف القرن التاسع عشر للميلاد بالبحث فى هذه المسألة فاستطاعا  
بقوانين الجاذبية ومعادلاتها الرياضية الملتوية ، وحساباتها الشاقة  
العويصة ، أن يعينا مكان السيار المجهول وأن يحددوا موقعه  
والطريق التى يسير عليها حول الشمس . وقد وجه الفلكيون  
فىما بعد مراقبهم إلى مكان السيار الجديد ( نبتون ) فوجدوه فى  
الموضع الذى تنبأت عنه رياضيات الفلكيين أدمس ولثرييه .  
كان هذا الحادث من أجل الحوادث التى أقامت الدليل على  
صحة القوانين الطبيعية والمعادلات الرياضية ، وكان هذا الاكتشاف  
من العوامل التى زادت ثقة العلماء بمقدرتهم على اكتشاف أسرار الكون  
وروائع الوجود ، كما كان أيضاً من العوامل التى دفعت بالعلوم  
الطبيعية والرياضية والفلكية خطوات واسعة إلى التقدم والابتكار .  
والسيار نبتون يبدو صغيراً لبعده عنا البالغ ٣٠ مرة قدر بعد  
الأرض عن الشمس . وهو أكبر من الأرض وأصغر من أورانوس .  
ويقدر الفلكيون قطره بـ ٣٥٠٠٠ ميل ، وأعظم المسافة بينه وبين  
الشمس فإنه يتم دورته حولها فى ١٦٥ سنة أى أن سنته طويلة جداً

وكما مرت عليه سنة شمسية مرت على الأرض ١٦٥ سنة !!! ...  
 تحيط به غيوم كثيرة ولا يصله من نور الشمس وحرارتها إلا جزء  
 واحد من ٩٠٠ جزء مما يصل إلى الأرض . له قمر واحد يدور حوله  
 (حول نبتون) في ٥ أيام و ٣١ ساعة ، ويمكن القول أن العلم لم يصل  
 إلى تفاصيل أخرى ذات شأن تتعلق بهذا الكوكب وتابعه .  
 والآن ... نأتى إلى العضو التاسع الذى كشف حديثاً فى العائلة  
 الشمسية . فقصته أخاذة فيها انتصار آخر للجاذبية ورياضياتها .  
 لاحظ الفلكيون أن أورانوس لا يزال ينحرف بعض  
 الانحراف عن المسار الذى حسب له على الرغم من مراعاة جذب  
 نبتون له وقالوا لا بد أن يكون هناك كوكب آخر وراء نبتون  
 يعمل عمله فى أورانوس فيخرجه عن هذا المسار . وهنا أخذ  
 الأستاذ لول "Lowell" هذه المسألة على عاتقه ، وبعد سنين  
 عديدة قضاها فى الحسابات الدقيقة وبين المعادلات والأرقام ،  
 استطاع أن يتنبأ عن موقع السيار الجديد وعن حركته ، ولكنه  
 مات قبل أن يتمكن من تحقيق وجوده عن طريق الرصد  
 وفى مارس سنة ١٩٣٠ أعلن نبأ كشف سيار جديد أطلق  
 عليه اسم « بلوتو Pluto » فى المكان الذى تنبأ عنه لول . وكان

لهذا الإعلان هزة في الدوائر العلمية في سائر أنحاء العالم. وقد تضاعفت ثقة العلماء بأنفسهم للمرة الثانية وأثبتوا للعالم أن علم الفلك ليس من العلوم المبنية على التخمين والحدس كما يظن كثيرون ؛ بل هو علم قائم على أدق الحسابات الرياضية، والنظريات الطبيعية ؛ كما تبين لهم أن قوى الطبيعة واحدة فما يسيطر هنا من النواميس والأنظمة يسيطر على الأجرام السماوية الأخرى . وأن جميع أجزاء الكون خاضعة لقوانين مماثلة ، وأن لا شذوذ ولا فوضى في نظام هذا العالم العجيب وقال الأستاذ الفلكي (شالي) بشأن بلوتو : إن لكشفه أهمية خاصة لأمر ثلاثة جدرة بالاعتبار .

أولاً : أن كشف بلوتو يدل على قيمة الطريقة العلمية ، كما أنه دليل على صحة التنبؤات المبنية على العلوم الرياضية .  
- ثانياً : ظهر أن النظام الشمسي أوسع مما كنا نظن وأن حجمه تضاعف بكشف هذا السيار .

ثالثاً : قد يلقي كشفه بعض الضوء على أصل النظام الشمسي ، مما قد يساعد على حل معضلة أصل نشوء الأرض .  
وقد وجد العلماء أن حركة ( بلوتو ) قريبة جداً من التي قال عنها (لويل) ، وأنه يمتاز على غيره من السيارات في عظم المسافة بينه

وبين الشمس التي تزيد على أربعين مرة قدر بعد الأرض عن الشمس .  
 وبلوتو هذا يقضى في دورانه حول الشمس ٢٤٨ سنة من  
 سنينا ، ولبعده عن الشمس لا يصله من حرارتها ونورها إلا  
 مقدار ضئيل يجعل درجة الحرارة على سطحه تقرب من ٢٣٠  
 درجة سنتغراد تحت الصفر ، كما تجعل لمعانه ضعيفاً جداً . ويظن  
 أن سطحه مغطى بطبقة من الثلج وثاني أكسيد الكربون  
 والأمونيا والنيتروجين ومركبات أخرى .

وعلى كل حال فلا تزال تفاصيل كثيرة عنه في حاجة إلى  
 بحث ودرس ورصد . وقرأت حديثاً في إحدى المجلات العلمية  
 أنه من المحتمل أن يكون هناك سيار عاشر . ويقول بهذا أحد  
 علماء مرصد جبل ويلسون ، معتمداً في ذلك على مذنب ( هالي )  
 الذي تأخر ثلاثة أيام عن مواعده في مكان ما في رحاب الفضاء .  
 وقد لجأ إلى الرياضيات وحساباتها الدقيقة ، وتبين أن وجود سيار  
 عاشر كتلته مثل كتلة ( بلوتو ) تقريباً وأقرب قليلاً إلى الشمس  
 من بلوتو ، كافٍ لإحداث هذا التأخير في المذنب هالي . ولا بدري  
 فقد تكون حساباته صحيحة ودقيقة . ألم يكشف العلماء ( نبتون )  
 و ( بلوتو ) كما مر ، بالرياضيات ومعادلاتها قبل المراسد وآلاتها ؟ !

## الحياة على الكواكب

لقد خطا علم الفلك خطوات فسيحة أنارت ذهن الإنسان وأثارت دهشته وأذهلته وأصبح بفضل ما اخترعه من الآلات الدقيقة وما جمعه من مبادئ العلوم الطبيعية والكيميائية واستعانته بالرياضيات ومعادلاتها من معقدة وغير معقدة ، أقول بفضل هذا كله استطاع العلماء أن يحلوا بعض المشكلات وأن يتفهموا بعض أسرار الكون .

من كان يتصور أن الإنسان يستطيع أن يعرف شيئاً عن تكوين الشمس والأجرام السماوية . حتى الفيلسوف ( كنت ) وهو العالم ذو النظر الواسع والبصيرة النافذة لم يخطر على باله أن الإنسان سيصل إلى ما وصل إليه في علم الفلك فقال : « سيبقى الإنسان جاهلاً حقيقة تركيب الشمس ومعرفة عناصرها . » أما الآن فبفضل المختبرات والمراصد وما تحويه من آلات ومعدات عرف الإنسان بعض الشيء عن النجوم والكواكب

والعناصر التي تتألف منها ووقف على خصائصها وفاس حرارتها .  
لقد ثبت للعلماء من دراساتهم للأجرام السماوية أنه ما من  
عنصر موجود في تركيب هذه الأجرام إلا وفي الأرض ما يقابله،  
وأن الذرة بكهاربها وبروتوناتها وما يجري عليها من حركات  
تشبه النظام الشمسي والنظم الشمسية الأخرى ، أى أن الكون  
الأعظم يتألف من أكوان أخرى متشابهة في التركيب والبناء ،  
وأن هناك تناسقاً ووحدة مادية كونية ، فالنجوم والجزر الكونية  
والشهب والنيازك والمذنبات وغيرها - كل هذه تتركب من  
العناصر الكيميائية التي نعرفها ، وأن هناك قوانين تسودها ونواميس  
تسيطر عليها وعلى حركاتها ، وأنه ما من شيء إلا ويسير في دائرة  
من الأنظمة لا يتعداها ولا يشذ عنها ؛ ولكن على الرغم من هذا  
كله ومن وقوف الإنسان على بعض الحقائق عن الكون لا يزال  
هناك أبواب مغلقة يحتاج فتحها إلى تعمق وجهود متواصلة . ومن  
الغريب أن الإنسان كلما تقدم في البحث انفتحت أمامه أبواب  
جديدة من المعرفة وزاد اعتقاداً بضآلته وإيماناً بأنه لا يزال  
على عتبة اليقظة العقلية .

وهناك أسئلة لم يستطع أحد الإجابة عليها ، ويظهر أن أمام

هذه الأسئلة صعوبات وعقبات لا يزال العلماء يجاهدون للتغلب عليها واقتحامها بما يكتشفونه من قوانين ونواميس وبما يخترعونه من آلات وأدوات . وقد يكون السؤال الآتى من أكثر الأسئلة التى شغلت الناس وعلماء الفلك على السواء . هل يوجد فى الأجرام السماوية أو فى بعضها حياة كحياتنا ؟ أو هل فى الكون عوالم مسكونة غير الأرض ؟ وعلى الرغم من معرفة الإنسان كثيراً عن خصائص الكواكب والنجوم فإنه لم يستطع أن يصل فى مسألة سكنى الكواكب إلى نتيجة قاطعة . ويعود السبب فى ذلك إلى عوامل عديدة أهمها : عدم تمكن الإنسان من اختراع آلات يستطيع أن يعرف بوساطتها وجود حياة على الأجرام السماوية . فقد يكون فى بعض الأجرام حياة ، وقد لا يكون ، وقد تكون الحياة عليها من نوع لا نعرف كنهه أو ندرك حقيقته . وبحثنا الآن يدور حول الحياة على الكواكب التابعة للنظام الشمسى ؛ ونعنى بالحياة الحياة التى تماثل الحياة على سطح الأرض ولا شأن لنا بغيرها إن كان فى الوجود أحياء أو حياة من طراز آخر . فالأرض كما لا يخفى هى بنت الشمس وهى أحد أفراد الأسرة الشمسية تدور حول

أمها الشمس كما تدور أيضا بقية السيارات .  
وهذه السيارات . بما فيها الأرض ، انفصلت عن الشمس  
ثم كون كل واحد منها ملكاً يدور عليه . وقد مرت ملايين  
السنين قبل أن أصبحت الأرض في حالة صالحة لظهور الحياة  
عليها . ولا بد أن التطورات التي مرت عليها الأرض مرت  
( وتمر ) على سيارات أخرى ، وقد أدت ( وتؤدي ) إلى نفس  
النتيجة على غيرها من الأجرام ، ولكن باستطاعة العلم من  
دراسة بعض السيارات أن يجزم بأن التطورات عايتها لم تصل  
إلى درجة يصلح معها ظهور حياة أو أحياء .

فإذا أخذنا عطارده وهو أقرب السيارات إلى الشمس نجد أنه  
لا يحيط به جو ، وكذلك السيار بلوتو — وهو أبعد السيارات  
المعروفة عن الشمس — لا يحيط به جو ، وهذان السياران صغيرا  
الجرم إلى درجة أن جاذبيتهما لا تستطيع أن تحتفظ بالذرات  
الهوائية التي تفلت وتخرج إلى حيث الجاذبية أقوى . وينتج  
عن هذا عدم وجود أجواء على الأجرام الصغيرة .

أما المشتري وزحل فحول كل منهما غلاف جوى يمتد إلى  
آلاف الأميال ؛ ويحدث هذا الغلاف ضغطاً عظيماً إلى درجة

أن الغازات لا تستطيع تحت تأثيره أن تبقى في حالة غازية بل لا بد لها من أن تتميع .

ويرجع السبب في وجود هذا الغلاف الجوى حول هذين الكوكبين وحول أورانوس ونبتون أيضاً إلى كبر أجرامهما، فكلما كان جرم الكوكب كبيراً استطاع ( بفضل قوة جاذبيته ) أن يحتفظ بالغازات حوله ويمنعها من الانفلات .

وعلى ذكر أورانوس ونبتون نقول إن البرودة عليهما أشد من البرودة على زحل والمشتري ، ويحتوى غلافهما الخارجى على غاز المستنقعات أكثر مما يحتوى على غاز النوشادر . ويعال العلماء ذلك بأن النوشادر لا يبقى في حالة غازية في برودة كالبرودة الموجودة على أورانوس ونبتون .

- يتبين مما مر أنه لا يمكن أن تكون بيئة هذه الكواكب الستة صالحة لظهور الحياة عليها . إذ كيف يمكن أن تكون صالحة وبعضها خال من الهواء والبعض الآخر محاط بالأجواء التي تمتد إلى آلاف الأميال محدثة من الضغط ما يستحيل معه وجود أحياء أو حياة مماثلة لحياتنا . بقى علينا أن نبحث عن الزهرة والمريخ وهما الكوكبان اللذان نجد فيهما بيئة أصلح من غيرها

لظهور الحياة أو لسكنى الأحياء على سطحهما . فالزهرة يحيط بها جو مليء بالغيوم حتى يصعب رؤية سطحها من ورائه ، ولم يستطع العلماء أن يستوثقوا من وجود أوكسجين أو بخار ما ؟ ولكن ثبت لديهم وجود ثاني أوكسيد الكربون بمقادير كبيرة تفوق المقادير الموجودة في جو الأرض . وثبت للفلكيين من دراسة هذا الكوكب أنه أصلح من غيره من حيث إمكان ظهور حياة عليه ، فليس هناك من العوامل الطبيعية والجوية ما يجعل معها الحياة عليه مستحيلة .

وأما المريخ فقد شغل الناس وشغل علماء الملك أكثر من أى جرم سماوى آخر ، واختلفت الأقوال فيه وفي خصائصه ومميزاته ، وكثر التحدث عن هذه الأقوال ، وراحت الصحف والمجلات تكتب عنه كأنه مسكون ، وراحت تصف سكانه وأحوال معيشتهم ، فقال بعضهم إن سكانه احتفروا ترعاً لرى مزروعاتهم ، ترعاً هي في الإتقان غاية وفي البناء آية يعجز أهل الأرض عن محاكاتها وعن الإتيان بمثلها ولو اجتمعوا لذلك .

والمريخ أكبر من القمر وأصغر من الأرض ، تشرق عليه الشمس كما تشرق على الأرض وتعطيه نوراً وحرارة . ويقول

السر روبرت بول : « إن صغر كوكب المريخ يزيد صلاحيته لإقامة الأحياء التي لها حركات مستقلة ؛ فتقل الأجسام على سطح المريخ أقل من نقلها على الأرض حتى إذا أردت الطيران مثلاً لم تجد فيه من الصعوبة ما تجده فوق سطح الأرض » وهو الذى يقول أيضاً : « والمريخ من حيث جرمه لبس فيه ما يمنع كونه داراً للأحياء . . . » وعلل البعض الظواهر التي تحدث فى فصل الشتاء بأن بقعاً بيضاء تتكون على كل من قطبيه ثم تضيق هذه البقع بالتدريج حينما يقرب فصل الصيف . وقال آخرون إن فى المريخ ماء ، وإن هذا الماء يتجمد و بصير ثلجاً عند القطبين . وهناك من العلماء من بنى هذه الأقوال ويقول إنها من وحي الخيال .

— وابس فى المريخ بحور واسعة كبحور الأرض ، فسطحه بر لا بحر فيه ، يتعاقب عليه الليل والنهار كما يتعاقبان على الأرض ؛ ويومه أطول قليلاً من يوم الأرض ، وله غلاف من الهواء يحيط به ، ولكنه لطيف جداً بالنسبة إلى هواء الأرض ، وهو يتركب من الأوكسجين وبخار الماء . ولا شك أن مقدار الأوكسجين الموجود فى جو المريخ أقل بكثير من المقدار الموجود فى جو

الأرض . وقد يتبادر إلى ذهن القارئ أنه ما دام الأمر كذلك ( أى قلة الأوكسجين ) فلا مجال لظهور الحياة عليه ، ولكن نقابل ما تبادر إلى الذهن بالقول إن الأحياء الأرضية وجدت الأوكسجين فاستخلصته بالانتخاب الطبيعي لأنه أصلح من غيره لتوليد القوة باتحاده مع الكربون ، أى أن الأحياء تهيب نفسها للأحوال التى توجد فيها ، وعلى هذا فلسنا فى وضع نستطيع معه الجزم بأن مقداراً معيناً من الأوكسجين ، أو أن الأوكسجين على إطلاقه ، ضرورى للحياة لا غنى لها عنه فقد تكيف هذه الأحياء نفسها لتوافق الوضع الذى توجد فيه وتستخدمه لما فيه نفعها واستمرار حياتها .

ويقول الأستاذ ( لول ) وهو الذى درس المريخ أكثر من غيره وإليه يرجع أكثر معلوماتنا عنه — يقول إن سكان المريخ أرقى من سكان الأرض ، ويستدل على ذلك بهندسة القنوات العجيبة الموجودة على المريخ ويمجد فى صنعها المثير للعجاب ما يؤيد رأيه وأقواله .

وعلى فرض وجود أحياء على سطح المريخ فصغر جرمه وما ينتج عن ذلك من ضعف للجاذبية — كل هذا يقضى بأن تكون

تلك الأحياء كبيرة الحجم بالنسبة إلى الأحياء الموجودة على سطح الأرض ، كما أن كبر جرم الكواكب يقضى بوجود أحياء ( إن كان ثمة حياة ) صغيرة الجرم : . . .

وعلى العموم فالزهرة والريخ أصلح الكواكب لسكنى الأحياء عايمهما ، وليس هناك من العوامل ما يمنع وجود حياة كحياتنا على سطحهما ؛ وحالة الزهرة الآن هي الحالة التي كانت عليها الأرض قبل ملايين السنين ، كما أن حالة الأرض بعد ملايين السنين ستكون مشابهة لحالة المريخ الآن ؛ إذ يقل الأوكسجين وتقل الحرارة التي تأتيها من الشمس . وقد يكون هذا هو السبب في تعليل تفوق سكان المريخ ( إن كان في المريخ حياة ) على سكان الأرض ، وقد يكون أيضاً هذا هو السبب لحثني دفع بعض العلماء إلى تعليل تقدم سكان المريخ في الحضارة والمهارة في البناء والانشاء .

والآن . . . وقد أنهينا الكلام عن الكواكب التابعة للنظام الشمسي نقول إن في الكون نجوماً وشموساً لا عد لها . ولهذه كواكبها وما يتبعها من مذنبات وشهب ونيازك . ولقد دلت المراسد على وجود ٧٥ مليوناً من العوالم التي تشبه عالمنا . وآلاف

الملايين من النجوم ، وكلما تقدم العقل البشرى وارتقت آلات الرصد تجلّى للانسان اتساع الكون بصورة أوضح وأجلى ، وثبت له أن ما كشفه من الكون إن هو إلا جزء ضئيل جداً مما لم يستطع اكتشافه بعد . فكون هذه محالته وهذا اتساعه من الطبيعي أن يكون فيه من الكواكب ما اجتاز ( ويمجتاز ) الأدوار التي مرت ( وتمر ) على الأرض . ومن المحتمل جداً أن تكون بيئة بعض هذه الكواكب صالحة لسكنى أحياء أو ظهور حياة عليها

وأخيراً إذا سُئلت عن رأيي في مسألة الحياة على الكواكب اكتفيت بالجواب التالي :

ليس الغريب أن تكون بعض الأجرام السماوية مسكونة وعامرة بالأحياء ، بل الغريب ألا تكون كذلك . -

( ٦ )

## آيتان من آيات الله

« إِنَّ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ آيَتَانِ مِنْ آيَاتِ اللَّهِ لَا يَنْكَسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ وَلَا لِحَيَاتِهِ فَإِذَا رَأَيْتُمُوهُمَا فَادْعُوا اللَّهَ وَصَلُّوا حَتَّى تَنْجَلِيَ »  
( حديث سوى شريف )

### الخوف والقلوب :

كل ما في الكون من ظواهر طبيعية وفلكية عجيب غريب يسير بحسب نظام خاص ، يسعى الإنسان إلى كشفه وتسيّره قوة خارقة مبدعة منظمة يعمل العلماء على الاقتراب منها والوقوف على حقيقتها . ولا يخفى أنّ من هذه الظواهر ما يقع دائماً وبانتظام في أوقات معلومة ، فلا نرى في ذلك ما يثير الدهشة . ومنها ما يقع نادراً ، وهذا هو الذي يحدث الخوف ويدخل القلق في النفوس أليس ظهور القمر في أوجه مختلفة من أعجب ما يراه الإنسان؟ وأيّ حدثٍ أعظم شأنًا من ظهور الشمس يومياً من المشرق ثم في اختفائها مساءً في الأفق الغربي؟

ولكن تكرار حدوثهما بانتظام ودون انقطاع أزال الغرابة ، وجعل ذلك من الأمور العادية لا يقف عندها الإنسان وجلاً أو مكترناً . وفي هذا العالم المليء بالعجائب ظواهر طبيعية نادرة الوقوع يحدث بعضها مرة واحدة أو مرتين في كل عام . وبعضها قد لا يحدث إلا مرة في كل خمسين سنة أو مائة سنة . ومن الطبيعي أن تظهر هذه للناس غير عادية فيحسبوا لها ألف حساب ويهتموا بها ويستولى عليهم الفزع إلى درجة تجعلهم يعدّون ذلك غضباً من الله أنزله عليهم .

وكان الناس ينتحلون لهذه الظواهر أسباباً ، منها ما هو معقول ومنها ما هو غير معقول . فقد زعموا أنّ تنيناً يلتلع الشمس والقمر ثم يذعر بالصياح فيتقيأهما . وكان الصينيون يتشاءمون من الكسوف . ويقال إنه وقع من قديم الأزمان كسوفٌ خاف الناس منه كثيراً ، مما جعل بعض الشعراء يذكرونه شعراً فقد جاء في إحدى القصائد لشاعر صينيّ بمناسبة كسوف حصل للشمس ما معناه :

« كسفت الشمس وذلك شؤم كبير

« ثم صغر القمر وصغرت الشمس

« ولذلك ستسوء حالة الناس على الأرض  
 « وهذا إنذار سوء من الشمس والقمر  
 « ساءت الأحكام في البلاد كلها  
 « لأن السيادة ليست في يد الصالحين  
 « خسوف القمر أمرٌ عادي  
 « وأما كسوف الشمس فما أشأمة .. »

### وفاة إمام الرسول الأعظم :

جاء في البخاري « عن . . عن مغيرة بن شعبه قال : كسفت الشمس  
 على عهد رسول الله عليه السلام يوم مات إبراهيم ( ابن رسول الله )  
 فقال الناس : كسفت الشمس لموت إبراهيم ، فقال رسول الله ( ص ) :  
 « إن الشمس والقمر آيتان من آيات الله لا ينكسفان لموت أحد  
 ولا لحياته . فإذا رأيتموها فادعوا الله وصلوا حتى تنجلي . . »

وبذلك يكون الرسول الأعظم صلوات الله عليه قد وضع  
 حداً لسخافات المنجمين وأقوالهم . ولا اعتقادات العامة في  
 أسباب الكسوف وغيرها . وبين أن الظواهر الطبيعية والكونية  
 لا تحدث لموت أحد ولا لحياته ، بل إنها تسير بحسب نظام

أبدعه مبدع الكائنات ، تشهد على عظمته وحكمته وبديع أمره في خلقه وتنطق بكمال علمه ونفاذ مشيئته وتدل على قدرته وجلاله .

### الكسوف والخسوف :

والآن . . . ما الكسوف ؟ وما الخسوف ؟ وما أسبابهما ؟  
إن الأجرام السماوية ليست متساوية الأبعاد عن الأرض ، ومن هذا يصدف أن يمر جرم أمام جرم آخر بيننا وبينه فينتج عن ذلك حجب الجرم الثاني عن نظرنا ، ففي الكسوف يتفق أن يمر القمر بين الأرض والشمس بالتام فيحجب نورها عنا . وهنا يخطر للقارئ أن يسأل : كيف يمكن للقمر أن يحجب نور الشمس وهي أكبر منه بكثير ؟ والجواب هو أن الشمس والقمر يظهران كأنهما متساويا السعة لأن القمر أقرب إلح الأرض من الشمس . وتكاد تكون النسبة بين بعد الجرمين المذكورين عن الأرض تساوى النسبة بين سعتهما ، وحينئذ يتفق مرور القمر بيننا وبين الشمس تماما . فالذين في المكان المقابل لمركزها يرون القمر عند تكامل الكسوف قد غطى وجه الشمس كله . وهذا ما نطلق عليه الكسوف الكلى . وإذا

كانت الشمس في أقرب بعدها عنا فإن وجهها يكون أوسع من وجه القمر ويرى أنه غطى وجهها كله وترك حلقة ضيقة حوله ، وهذا ما يسميه الفلكيون بالكسوف الحلقى . وإذا مر قرص القمر أمام جانب من قرص الشمس فإن الكسوف يكون جزئياً ، وقبل تكامل الكسوف الكلى أو الحلقى يمر القمر على وجه الشمس ، وعند تكامله ( تكامل الكسوف ) يأخذ القمر في الانجلاء عن وجه الشمس تدريجياً ويبطئ إلى أن يتم الانجلاء وترجع إلى حالتها الأولى في البهاء والسناء . وأكثر ما يحدث في السنة خمسة كسوفات ، وأقل ما يحدث كسوفان !

أما الخسوف فيختلف عن الكسوف ، فليس بيننا وبين القمر أجرام يمكن أن ينتج عن مرورها حجب ضيائه ، وإذن فكيف يحصل الخسوف ؟ وهو أمر شاهده الناس وتحدثوا عما يحدثه من رهبة وجلال .

للأرض ظل يمتد وراءها إلى مسافة تقرب من ٩٠٠ ألف ميل ، فإذا اتفق ووقع القمر — وهو الجرم الوحيد الواقع ضمن هذه المسافة — في هذا الظل أثناء سيره في فلكه حول الأرض حصل خسوف ، فإذا صدف ووقع كله في الظل شمله خسوف

لذلك الجزء يطلق عليه خسوف جزئي . وقد استطاع الفلكيون أن يحسبوا أوقات الكسوف والخسوف ، وأن يتنبأوا عن حدوثهما وقد جاءت حساباتهم دقيقة إلى درجة تثير الدهشة والإعجاب !

وقد لا يحدث في العام خسوف ما وقد يحدث كسوفان وثلاثة خسوفات ، وأكثر ما يحدث خمسة كسوفات وخسوفات ، وفي غالب الأحيان لا يزيد عدد الكسوفات والخسوفات على أربعة

### المناظر الخسوفية :

قد يكون منظر الكسوف ولا سيما الكلي من أبهج المناظر وأكثرها وقعاً في النفوس ، فعند الكسوف الكلي ترى المشاعل وهي تتوأت تندلع فوق سطح الشمس إلى مئات الألوف من الأميال من بخار الايدروجين والهيدروجين ، وقد أسبغت الحرارة الشديدة على الأشعة الصادرة منها لوناً أحمر . ويرى أيضاً السنة تنبعث منها نار حمراء كما يرى الإكليل — وهو أشعة محيطة بالشمس ذات لون أخضر ونور أواؤي ، ففي كسوف أواخر مايو سنة ١٩٠٠ قال أحد العلماء الذين رصدوه من بلاد الجزائر

إن الإكليل المحيط بقرص الشمس كان كبيراً جداً ومشرقاً يباغ عرض هالته قدر قطر الشمس، وقد نتأ عنه لسانان كبيران أحدهما إلى أعلى والآخر إلى أسفل . ولما تم الكسوف برد الهواء وأظلم وجه الأرض وشعر الناس كأن زوبعة دنت منهم، وقد بقي الاكليل منظوراً دقيقة ونصف دقيقة بعد تمام الكسوف . وظهر عطارد والزهرة كما ظهر معهما نجمان آخران، وتغير لون السماء من أزرق إلى رمادي، ولون الأشجار من أخضر إلى قرمزي . ويقال إنه عند حدوث الكسوف في ٢١ أغسطس سنة ١٩١٤ ظهر الاكليل بشكل جذاب مبهج زاد في بهائه الألوان البديعة التي رؤيت فيه من أبيض وبرتقالي وأصفر وأحمر وبنفسجي . وفي كسوف مايو سنة ١٩١٥ ظهرت نجوم كثيرة وكان الاكليل واضحاً جداً . ويقول جينز : « إنه عند كسوف ١٩١٩ ظهر نتوء بدا للعالم على صورة آكل ضخيم من آكلة النمل يبلغ البعد بين خرطوميه وذيله ٣٥٠ ألف ميل وهو حجم لو تيسر لحيوان لابتلع الأرض كلها كما تبتلع الحبة . ثم رفع ذلك المخلوق خرطوميه وذيله على سطح الشمس . . وزاد في عدد أرجله وأخذ يقفز إلى أعلى فوصل إلى علو ٤٧٥٠٠٠ ميل وعندئذ حال غروب الشمس دون الاستمرار

في مراقبة ما كان بعد ذلك من غريب أحواله «  
وعند الكسوف يستعد العلماء في كل الأقطار لرصد الشمس  
ودرس أحوالها وسطحها ، ويذهبون إلى الأماكن التي يمرى فيها  
الكسوف كلياً ويستعملون كل ما لديهم من الوسائل وآلات  
الرصد لزيادة معلوماتهم عن الشمس وللوقوف على التغيرات التي  
تحصل على سطحها ، وعن العلاقة بينها وبين ما يحصل من  
الظواهر الجوية على الأرض .

وأخيراً وقبل الختام أوجه نظر الصيادين إلى كثرة السمك  
الذى يخرج إلى الشاطئ ، عندما يظلم وجه الأرض عند الكسوف  
الكلى — وهذه فرصة سانحة لهم . فما عليهم إلا أن يلقوا شباكهم  
وأنا الكفيل بأن يسحبوها إلى الشاطئ مثقلة بأنواع الأسماك .

( ٧ )

## الأحجار السماوية

النجوم المتساقطة :

كثيراً ما يرى الناس في الليل أجساماً تنقض من السماء ولها  
ذنب من شرر ! وكثيراً ما يسمعون عن أجسام سماوية سقطت  
إلى الأرض . . . .

ما هذه الأجسام ذات الذنب الناري ؟

وما تلك الأجسام التي تظهر كالنجوم المتساقطة ؟

من أين أتت وما حقيقتها ؟

هل لها تأثير في الأرض أو في سكانها ؟

ومن الطبيعي أن تكون هذه الأسئلة حديث الناس ، ومحل

استغرابهم ، وموضع دهشتهم ، ومن الطبيعي أيضاً أن يسيطر

خوف على بعض الناس عند ما يرونها ، أو يحيطهم فزع عند

سقوطها إلى الأرض

. ومن الغريب أن العلماء قبل القرن التاسع عشر للميلاد

لم يعتقدوا بروايات التاريخ التي تتعلق بهذه الأجسام ، وكانوا يعدون الكلام عنها نوعاً من الخرافة أحدثه الخيال وأوجدته رغبة الإنسان في التحدث عن الخوارق !

ولكن حدث في أوائل القرن التاسع عشر للميلاد أن انقض جسم كبير من السماء في إحدى مدن فرنسا ، فأثار سقوطه مجعها العلمى فى باريس ، ودفعه إلى البحث فى هذه الأجسام وحققتها ، ومنذ ذلك الحين بدأ العلماء يوجهون عنايتهم إليها ، ووصلوا إلى نتائج يجدر بالمتعلمين والمتقنين أن يلموا بها ولو باختصار ، فى ذلك متاع عقلى ولذة فكرية .

والآن . . . نأتى إلى هذه الأجسام فنجد أنها لبست إلا كنبلا من المادة كانت تسير حول الشمس بسرعة معلومة ثم افترت من فلك الأرض فجذبتها ودخلت بذلك فى جوها ، ونظراً للسرعة العظيمة التى تدخل بها الجوى (وتقدر بأكثر من ٢٥ ميلا فى الثانية !!) فانه يحدث احتكاك شديد تتولد منه حرارة عظيمة تحرق الجسم الساقط . فاذا كانت هذه الكتل صغيرة فانها ( أى الحرارة ) تبدها تبدد البخار قبل الوصول إلى الأرض ، وتعرف هذه بالشهب ومفردها شهاب . وإذا كانت كبيرة فقد لا تستطيع

الحرارة أن تبددها ، وحيث تسقط إلى الأرض وتعرف (بالنيازك) ومفردها (نيزك) ويطلق عايتها بعض الفلكيين الأحجار الجوية . أما الحرارة التي تتولد من احتكاك الشهاب أو النيزك بالهواء فعظيمة جداً إلى درجة أنها تصهر قسماً من سطح ذلك الجسم الجوي ، وكلما اقتربت من الأرض ازدادت كثافة الهواء وارتفعت الحرارة فيكثر القسم المصهور الذي يمسحه الهواء عند السقوط ، فيظهر كأنه ذنب من شرر نارى على النحو الذى يراه أكثر الناس . ولم يستطع العلماء معرفة السبب فى بقاء ضوء الشرر بضع دقائق بعد احتراق الحجر النيزكى ، وكذلك لم يتحقق بعد ما ادعاه بعض العلماء من أن السبب يرجع إلى وجود الفوسفور فى الأحجار . وقد وجد أن سطح النيازك عند سقوطها يكون دائماً ساخناً وداخلها بارداً . وفى بعض الحالات يحدث عند الاحتكاك انفجار ، وهذا يضعف قوة الجسم فيسقط قطعاً صغيرة ملتهبة ، وعند عدم حصول شيء من هذا يغور الجسم الساقط فى الأرض .

أصل النيازك :

لقد تضاربت الآراء واختلفت الأقوال فى أصل الشهب والنيازك : فمن قائل إن الشهب تصعد من الأرض كما يصعد

البخار من الماء وتنتشر في أعالي الجو، ثم تأتي عليها أحوال معينة فتحولها إلى شهب فتجذبها الأرض وبعد ذلك تنزل إليها. ومن قائل إن الشهب تنقذف من براكين القمر بسرعة تزيد على قوة جذب الأرض فتفلت منه وتدخل ضمن جاذبية الأرض فتجذبها. وقد مند الفلكيون هذه الأقوال وتبين لهم أنها ضرب من التخمين لا تركز على براهين علمية ولا تسير كثيراً من القوانين والنواميس الطبيعية.

وعلى هذا فليست الشهب والنيارك أجساماً أرضية أو قمرية، ولكنها على الأرجح آتية من الفضاء، انقذت في الأصل من جوف السيارات العظام، كما تنقذف المواد من الشمس في هذه الأيام.

وقد تكون من بقايا السديم الأصلي الذي تكونت منه الشمس - والسيارات. ولقد حلت أكثر النيازك التي نزلت إلى الأرض فوجد أنها تحتوي على أكثر من ثلاثين نوعاً من المواد المعروفة على الأرض، كالحديد، والأوكسجين، والنيكل والسيليكون والمغنسيوم والقصدير والنحاس والكوبلت والكلسيوم والبوتاسيوم والصوديوم والكبريت.

ويقال إن بعض هذه المواد تكون نوعاً من المركبات غير الموجودة على الأرض وهي من خصائص النيازك . وقد أحميت هذه الأحجار فوجد أنها تخرج أنواعاً من الغاز كالإيدروجين والنيوتروجين والهيدروكربون وأول أكسيد الكربون ومن طريف ما يروى بصدد المعادن والعناصر التي تتألف منها النيازك أنه سقط في سنة ١٦٢٠ م في البنجاب حجر جوى عمل من حديده ومواده الامبراطور (جها نكير) سيفاً كانت العامة تدعوه بسيف الصاعقة ! .

### الوقت والأصهار :

يحتك بجونا عدد كبير جداً من الشهب ، ويقدر بأكثر من ٢٠ مليوناً ، عدا الشهب التي لا يمكن رؤيتها إلا بالتاسكوب ، وعدد هذه يفوق العدد الذى نراه بالعين المجردة أربعين مرة . ويكثر وجود الشهب بعد منتصف الليل ، إذ يكون العدد الذى يمكن رؤيته فى الساعة ضعف العدد الذى نراه بعد الغروب . ويتراوح وزن الشهاب بين جرام ومائة جرام ، أما النيازك فهى أجسام صغيرة جداً بالنسبة إلى الأرض ؟ منها ذلك النيزك

الموجود في المتحف الأمريكي بنيويورك ، والذي يزن (٣٦) طناً ونصف طن ، وحجمه ( ٣٨٥ ) قدماً مكعبة . وامل النيزك الذي سقط ، عام ١٩٠٨ م في جهات سيبريا قرب ( فنوفارا ) أكبر نيزك عرف حتى الآن و يقدر وزنه بأكثر من ١٣٦ طناً !

ويبلغ ما ينزل من رماد وحجارة النيازك على الأرض أكثر من ٤٠ ألف طن في كل يوم !

وهنا لابد من أسئلة ترد من القارئ حول هذه الأطنان :

أليس لها تأثير في حركة الأرض ؟

ألم تحدث هذه أضراراً

لقد حسب الفلكيون التأثير الذي تحدثه هذه الأطنان في الأرض فوجدوا أنه يلزم ألف مليون سنة لتكتسى الأرض منها ، طبقة سمكها ٥ و ٢ سم . ومن الطبيعي أنه سيكون لهذه الطبقة تأثير في الأرض فتقلل طول السنة جزءاً واحداً من ألف جزء من الثانية بعد مرور مليون سنة

ومن هنا يتبين القارئ الأثر البسيط الذي تحدثه النيازك في الأرض وحركتها ، وعلى هذا فلا خوف منها على الأرض ، ولا من احتمال إبطاء حركتها

## التاريخ والأحجار :

إن للظواهر الفلكية والجوية تأثيراً في النفوس ، فحوادث الكسوف والخسوف وذوات الأذنان وغيرها لها روعة هي أفعل عند الناس من أى روعة تحدثها ظواهر أخرى ، وقد يحدث انقضاؤ الشهب بكثرة خوفاً وفزعاً عند العامة ، فيتذكرون الحشر وأهواله ، وقد يأخذون من ذلك علامة على غضب الله عليهم . ولقد ذكرنا التاريخ حوادث كثيرة عن الشهب والنيازك وما أحدثته من خوف في النفوس وأضرار على الناس ؛ من ذلك ما جاء في تاريخ الصين أنه كان في كانون الثانى ( يناير ) من سنة ٦١٦ قبل الميلاد فسقط حجر جوى قتل عشرة أشخاص . وحطم بعض العربات ، وأنه في القرن العاشر سقطت أحجار جوية نارية أحرقت عدة بيوت ، وأنه في القرن التاسع عشر للميلاد في شهر تشرين الثانى ( أكتوبر ) سقط حجر جوى انفجر عند قلعة (لوزير) أحرق حاصل قمح وأهلك بعض الأغنام وروى بعض المؤرخين الفرنسيين أن شهب السماء انقضت انقراضاً عظيماً في الخامس والعشرين من نيسان (ابريل) عام ١٩٠٥

كان منظرها يوحي إلى المشاهدين منظر انهمال المطر الغرير أو نناثر  
البرد ؛ وقد أوجد هذا الانقضا تشاؤماً في النفوس وخاف الناس  
من انقلاب عظيم في المسيحية . ويقال إنه في آب (أغسطس)  
سنة ١٨٦٠ م انقض نيرك ، واستمر في انقضاؤه ثمانى ثوان قطع  
فيها ٢٤٠ ميلا ، وشاهده سكان كثيرون في المدن الأمريكية .  
وانقض في آب (أغسطس) سنة ١٧٨٢ م نيرك في إيطاليا ، وبدا  
للناظرين كالمشعل الموقد في السماء . ويقال إنه في سنة ١٨٤٦ م سقط  
حجر جوى في المقاطعة الفرنسية (هوت غارون) أحدث دويًا كالرعد  
وأحرق عدة محاصيل وقتل بعض الأغنام . ولعل النيرك الكبير  
الذى سقط عام ١٩٠٨ في سيبيريا من أكثر النيازك أنرا ، فقد  
كان له دوى هائل وصوت يسم الأذان استمر عدة دقائق ، وقد  
أحدث عطبا في الأبنية والمساكن الموجودة بجوار مكان السقوط .  
حتى الأماكن التى تبعد أكثر من ١٠٠ ميل قد تأثرت به وحدثت  
فيها أصرار جمة . وعلاوة على ذلك فقد أثرت حرارة هذا النيرك في  
الهواء فارتفعت حرارته ، وحصل فيه من ذلك تمدد مما أدى  
إلى وقوع حرائق عديدة في الأشجار القريبة ؛ وسجلت آلات  
الزلازل الهزات التى أحدثها النيرك المذكور ، وكانت بعض هذه

الآلات تبعد عن مكان الهزة نحو ٣٠٠٠ ميل  
 وجاء أيضاً أنه بينما كان بعض العمال يضعون أساس جسر  
 على نهر في فرنسا في عام ١٨٣٢ م إذ رأوا الشهب تنقض لامعة ،  
 فأعجبهم المنظر في بادئ الأمر ، ولكن لم يكد يمضي بعض الوقت  
 حتى تكاثرت انقضاضها لدرجة استنار الأفق بلمعاتها ، فخافوا  
 واستولى عليهم الرعب وتركوا الجسر فزعين من هول الحادث ،  
 يقول بعضهم لبعض إن الساعة دنت ، ويقول آخرون إن السماء  
 انشقت وها هي ذى تقذف بالنيران الزرقاء أنهاراً . ووصف بعضهم  
 هذا المظر فقال إنه رأى حديداً أحمر مشتبكاً في الجو ، وقال آخر  
 لرفيقه يحدثه عن هذه الظواهر : إن السماء كانت ترمى الأرض  
 بسهام من نار !

ومن غريب الصدف أنه في ليلة وفاة الخليفة إبراهيم بن محمد  
 ( وكان ذلك في شوال عام ٢٨٩ هـ ) انقضت الشهب انقضاضاً  
 كبيراً لدرجة استنار بها الفضاء ، وخيل لبعض الناس أن عيون  
 السماء تبكي نجوماً على الخليفة الراحل .

( ٨ )

## ذوات الأذنان

أبو تمام والمذنبات :

كان الناس في القرون الوسطى يخافون من أكثر الظواهر الطبيعية ولا سيما المذنبات ، وكان الملوك والأمراء وذوو النفوذ يأخذون برأى المنجمين قبل الشروع في أى عمل من أعمالهم . ويروى أن المنجمين كانوا حذروا المعتصم بالله من فتح عمورية عندما عزم على الاستيلاء عليها ، وقالوا له : إنا نجد في الكتب أنها لا تفتح وقت نضج التين والعنب !

ولكن الخليفة الحازم العاقل لم يسمع لأقوالهم وسار بجيشه وفتح عمورية وكان انتصاره مبيناً . وهنا باتى دور أبى تمام حبيب بن أوس فيمدح الخليفة المنتصر ويذكر له فتح عمورية في قصيدة خالدة يحمل فيها على المنجمين ويكذبهم في تنبؤاتهم واختلاقاتهم ويقول لهم : إن العلم الحق إنما هو في السيوف وليس في النجوم ، وإن أحاديثهم كذب لا أصل لها :

والعلم في شهب الأرماع لامة  
 بين الخمسين لا في السبعة الشهب  
 أين الرواية ، بل أين النجوم وما  
 صاغوه من زخرف فيها ومن كذب  
 تخرصاً وأحاديثاً ملفقة

ليست بنبع إذا عدت ولا غرب  
 ويظهر أن المنجمين كانوا خوفوا الناس عند ظهور المذنب  
 سنة ٨٣٧ م — ٢٢٢ هـ أى قبل فتح عمورية بسنة واحدة  
 فتراه يقول في ذلك :

وخوفوا الناس من دهياء مظلمة  
 إذا بدا الكوكب الغربى ذو الذنب  
 وهذا المذنب هو مذنب « هالى » ، وقد قال عنه ابن الأثير :  
 « . . . . وفى هذه السنة ظهر عن يسار القبلة كوكب ، فبقى  
 يرى نحواً من أربعين ليلة وله شبه الذنب ، وكان طويلاً جداً  
 مهال الناس ذلك وعظم عليهم . . . . »

وبينما نرى أبا تمام لا يعبأ بالمذنبات ولا يعتقد بما نسج  
 المنجمون حولها من خرافات وتنبؤات ويضرب بأقوالهم عرض

الحائط نجد أن ملك فرنسا لويس الأول بن شارلمان قد استولى عليه الخوف من ظهور المذنب الذي ظهر أيام المعتصم ، وقاق لذلك أشد القلق ، وبلغ به الفزع درجة جعلته يدعو المنجمين ليقولوا شيئاً عن هذا النجم [ في رأيه ] وليتنبؤوا له عن خبره . فقالوا له : إن النجم المشار إليه نذير من الله ينذر باقتراب أيام السوء لكثرة المعاصي التي يقتربها الإنسان . ويقال إن الملك منذ ذلك الحين أصلح حاله ورجع إلى الله فبنى الكنائس وشجع الأديرة .

وقد ظهر أيضاً مذنب ( هالي ) سنة ١٤٥٦ م ومر على مقربة من الأرض وامتد ذيله كالسيف المسلول ، وكان ظهوره بعد فتح القسطنطينية وإيغال السلطان محمد الفاتح في أوروبا ، فتشاءم منه أهل أوروبا ، واتخذوا من ظهوره علامة سماوية على غضب الله تعالى ! لاسيما وقد دخل العثمانيون القسطنطينية ، وفر أهلها منها وامتد الفتح العثماني إلى البلاد الأوربية . وقد نسبوا كل ذلك إلى المذنبات كما نسبوا إليها كل ما يصيبهم من رزايا وفتن وقتل وخسف وغير ذلك .

## المذنبات وأقسامها :

والآن ... نأتى إلى هذه الظواهر التى تظهر فى أوقات مختلفة وفترات متباعدة فى الفضاء وهى أجرام فى أفلاك أهليلجية حول الشمس تقترب منها ثم تبتعد عنها كثيراً ، وهذه الأفلاك غير ثابتة بل تتغير من وقت لآخر . وهناك عوامل عديدة تؤثر فى سيرها وفى موقعها ، ولعل جذب السيارات لها من أهم تلك العوامل .

ولهذه الأجرام ذنب طويل هو السبب فى تسميتها (بالمذنبات) أو (ذوات الأذنان) يتكون من مادة لطيفة جداً لا تحجب رؤية النجوم الصغيرة التى وراءها ( ولا يسرى هذا القول على النواة ) وهى ألطف من الهواء المحيط بالأرض ألف مرة . وتتألف أجسام المذنبات من رأس ونواة وذنب . فالرأس يختلف بحسب المذنب ، فقد يكون صغيراً جداً حتى يرى كالنجم وقد يكون كبيراً جداً حتى يرى كالقمر . أما النواة فلا ترى دائماً فى المذنبات ، ويرجح أنها مؤلفة من أجسام نيزكية صغيرة وقد تكون ( كما فى بعض المذنبات ) لامعة جداً تضاهى لمعان الزهرة . وأما الذنب فهو مادة لطيفة على هيئة مروحة كبيرة تتجه نحو الجهة

المقابلة للشمس ، ويختلف طوله فقد يملأ الشقة بين الشمس والأرض . ويقول بعض علماء الفلك إن المذنب هو مجموع أجرام نيزكية يحيط بها ويتخللها جو غازي يجعلها منيرة وظاهرة «للعين» بسبب المجارى الكهربية .

ويرجح بعض الباحثين أن نواة المذنب تتألف من أجسام نيزكية صغيرة ؛ فإذا دنت من الشمس ارتفعت حرارتها كثيراً وخرجت منها غازات تدفعها أشعة الشمس بما فيها من قوة الدفع فتظهر وراء النواة مثل ذنب لها وتكون منيرة بنور الشمس . ويقول آخرون إن أذنان المذنبات تتولد من كهربائية تتكهرب بها دقائق المادة المنتشرة في الفضاء وتظهر كأذنان من نور وراء المذنبات . وهناك رأى ثالث يقول بأن هذه الأذنان ليست إلا ظواهر بصرية أى أن نور الشمس يخترق رأس المذنب ويظهر وراءه كذنب من نور .

ومن الطبيعي أن يكون لهذه المذنبات وزن ولكنه صغير جداً بالنسبة إلى الأرض أو السيارات إذ لا يزيد على جزء من مليون جزء من وزن أحدها .

## أشهر المذنبات :

تظهر المذنبات في أوقات مختلفة رصد العلماء منها حتى الآن أكثر من خمسمائة كلها تابعة للنظام الشمسي . وقد ظهر مذنب كبير في منتصف القرن الثالث عشر للميلاد قيل إن طول ذنبه كان كبيراً جداً . وكذلك في سنة ١٣٣٧ م ظهر مذنب كبير ، ومذنب سنة ١٦٧٩ م أفزع العالم وبقى ظاهراً أكثر من خمسة أشهر وكان قريباً من الأرض . ويقال إنه في سنة ١٧٧٠ م ظهر مذنب شديد اللمعان اقترب من الأرض . وكان له ذنب طويل جداً امتد في عرض السماء لمسافة ٣٦٥ مليوناً من الأميال . وظهر في أوائل القرن التاسع عشر للميلاد مذنب عظيم جداً حسب ( هرشل ) الفلكي الشهير طول ذنبه فوجده أكثر من ١٠٠ مليون ميل وعرضه أكثر من ١٥ مليون ميل ، وكذلك مذنب ( إيكى ) من أشهر المذنبات وهو يدور في فلكه كل ثلاث سنوات وثلاث سنة . وقيل إنه في سنة ١٨٣٦ م كشف ضابط نمسوى مذنباً أطلقوا عليه اسم ( مذنب بيلا ) وقد فزع منه الناس واهتموا به ، ووجد أنه يدور دورة كل ست سنوات

و ٣٨ أسبوعاً وقد ظهر عدة مرات بعد اكتشافه . وفي سنة ١٦٨٢ شهد ( ادموند هالي ) ظهور مذنب كبير وقد سماه العلماء « مذنب هالي » نظراً لاعتناء هالي بدراسته ، وقد استنتج من حساباته أن هذا المذنب يظهر كل ٧٥ سنة وتنبأ بظهوره سنة ١٧٥٧ م وقد حدث فعلاً ما تنبأ به . وفي سنة ١٨٥٨ ظهر مذنب كشفه العالم ( دوناتي ) ودرس حركاته وطبائعه وكان شديد اللعان وقد قيس ذيله فوجد أن طوله بلغ ٤٠ مليوناً من الأميال وكان على وتلك الاصطدام بالزهرة . وظهر سنة ١٨٦١ م مذنب هائل كشفه ( تبوت ) في سدني باستراليا وفاس قطر نواته فكان ٤٠٠ ميل وذيئه مستعرض على غير نظام بلغت سرعته ( ١٠ ) ملايين من الأميال في اليوم . ويقال إنه في يونيو لك السنة مرت الأرض في طرف ذنبه وشعر الناس بأشعة فصفورية . وهذا المذنب هو الذي أحدث خوفاً وحزناً في لبنان فكانت العجايز يضرعن إلى الله ويسألنه العفو والمغفرة ويتوسلن إليه أن يرفع عن الناس مقتته وغضبه .

الاصطدام بالأرض :

قد يقترب مذنب من أحد السيارات وقد ينتج انحراف في

فلك المذنب ، ولكن لحد الآن لم يثبت تأثير ما للمذنبات في السيارات أو في الأرض . ولا عجب فكتلة المذنب إذا قورنت بكتلة أى كوكب كان ، كانت صغيرة جداً . ولقد سبق أن مرت الأرض في ذنب مذنب سنة ١٨١٩ م وسنة ١٨٦١ م ولم يقع عليها ما يؤثر في حركتها أو يزعج سكانها حتى إنهم لم يشعروا بهما . فلولا الحسابات الرياضية والفلكية لما عرفنا شيئاً عن مرورها واصطدامها بكرتنا . وإذا اتفق واصطدمت الأرض بنواة أحد المذنبات العظيمة كنواة المذنب الذى ظهر سنة ١٨٥٨ م فقد تحترق الأرض من جراء ذلك ولكن هذا بعيد الوقوع لأسباب ليس هنا محل ذكرها أو شرحها .

واستولى على الناس خوف عظيم في سنة ١٩١٠ م عندما اقترب مذنب ( هالى ) من الأرض وكان من المحتمل جداً أن يصطدم بها ، وذهب بعض الفلكيين إلى أن هذا الاصطدام قد يكون بلاء على الأرض ليس من ناحية تأثيره في حركتها بل من الغاز السام ( السيانوجين ) الموجود بكثرة في المذنبات . لكن مر المذنب ولم يحدث بحمد الله ما يفسد هواء الأرض أو يسمم جوها .

وثبت من الرصد أن المذنبات التي كشفها الفلكيون ووقفوا على بعض تفاصيل تتعلق بحركاتها وأفلاكها وأقسامها — تابعة للنظام الشمسي متحركة في أفلاك حول الشمس ، وكذلك وجدوا أن بعضها لا يستطيع التماسك بل يتحطم ويتناثر إلى قطع كثيرة ومن ذلك تكون طوائف تسير حول الشمس في اتجاه المذنب .

( ٩ )

## أَكْوَانٌ فِي كَوْنٍ

١ - المسافات بالسنين

الشموس نجوم ، والنجوم شمس ، نورها وحرارتها من نفسها  
تشعها إلى الفضاء في جميع جهاته . وبهما تمد الكواكب القريبة  
بالطاقة والجمال . تزين السماء وتغدق عليها الروعة والجلال . يرى  
فيها الناظر آيات المصور الباري ناطقة بعظمته وقدرته دالة على  
الابداع في أبلغ صورته وأسمائها . وما شمسنا - وهي مصدر الحياة  
والجمال على الأرض - إلا نجم من هذه النجوم المنتشرة في  
الكون ، فهي متوسطة الجرم على الرغم من كونها تبدو كبيرة  
بالنسبة إلى سائر النجوم . وبين هذه ما هو أكبر منها كما أن بينها  
ما هو أصغر منها . وهي (أي النجوم) ليست قريبة بعضها إلى بعض  
كما نراها ، بل موزعة في الفضاء ومتفرقة على أبعاد شاسعة بلغت  
من الكبر درجة تتضاءل أمامها أقيستنا التي نستعملها كالكيلومتر  
والميل ، وقد أصبحت غير صالحة كوحدات لقياس المسافات بين

الأجرام السماوية . لهذا لم ير الفلكيون مناصاً من الاستعانة  
 بسرعة النور الذى يسير فى الثانية ( ١٨٦٠٠٠ ) ميل !! . . . .  
 فإذا ضربت هذه السرعة فى ( ٦٠ ) ثم فى ( ٦٠ ) ينتج ما يقطعه  
 النور فى الساعة الواحدة . وإذا ضربت الناتج الأخير فى ( ٢٤ )  
 ثم فى ( ٣٦٠ ) ينتج ما يقطعه النور فى سنة واحدة وهو حوالى  
 ٦ ملايين مليون ميل ! ! ! . . . هذا العدد الضخم يستعمل  
 كوحدة فى قياس المسافات بين النجوم ويُطلق عليه اسم ( السنة  
 الضوئية ) . .

إن أقرب نجم إلينا بعد الشمس هو ( الفاقنطورس ) يصل  
 نوره إلى الأرض فى أربع سنوات ونصف سنة ، أى أن بعده عنا  
 يزيد على ٢٥ مليون مليون ميل ! . . وبتعبير آخر إن النور الذى  
 نرى به قنطورس الآن خرج قبل أربع سنوات وربع ، فلو تلاشى  
 النجم لسبب ما فأننا لنرى ممتعين بنوره فى الحل الذى كان  
 فيه مدة أربع سنوات وربع سنة غير شاعرين بما حدث له .  
 وكذلك يصل نور النجم المسمى بالنسر الطائر فى ١٤ سنة ونصف  
 سنة ، وذلك لأن بعده عنا يبلغ ( ٨٧ ) مليون مليون ميل .  
 أما نور نجم السماء الراح فيصل فى مدة خمسين سنة أى أن

بعده عنا يبلغ ( ٣٠٠ ) مليون مليون ميل !! ...

ومن النجوم ما هو أبعد من النسر الطائر والسمك الرامح  
بكثير . وقد يذهل القارىء إذا علم أن نور بعض المجموعات  
النجمية والسدائم الكونية قد خرج منها منذ ألوف السنين  
فنور سديم الدجاجة الذى نراه الآن خرج منها منذ ( ٥٠٠٠ )  
سنة ، ونور سديم العقاب خرج قبل ( ١٧٠٠٠ ) سنة وكذلك  
بعد السديم فى المرأة المسلسلة يزيد على ( ٦٠٠ ) ألف سنة  
ضوئية !! ... ويقول جينز Jeans : « ... إن أبعد ما كشفت  
عنه التلسكوبات من السدائم هو من البعد بحيث يستغرق الضوء  
فى الوصول إلينا منه نحو ١٤٠ مليون سنة !! ... »  
وقد يرى بعض القراء أن فى هذه الأرقام الخيفة خيالاً رائعاً  
- أنتجته قريحة الفلكيين الخصبه .

للفلكى أن يقول ما يشاء . قد يكون هذا لسان حال بعض  
الذين يطلعون على هذا الكتاب . ومن يستطيع أن يحاسب  
الفلكى على أقواله ؟ بل من الذى يجهد نفسه ويحملها عناء وتعباً  
ليتحقق من هذه الأقوال ؟ وهل فى الإمكان التحقق من  
ذلك إذا أراد ؟

ألا يقضى تمحيص هذه الأقوال وتدقيق تلك الأرقام درس علم الفلك وأصوله ؟

قلنا إن بين النجوم والسدائم ما تقاس أبعادها بألوف من سنى الضوء وملايينها ، ولا بد أن يكون هناك طرق لحساب هذه الأبعاد استطاع الفلكي أن يصل بها إلى ما وصل إليه من نتائج رائعة فى اتساع الكون وحجمه . ولدى الفلكي أربع طرق لقياس المسافات العظيمة بين أجزاء الكون :

أولها — طريقة لقياس زاوية الاختلاف وهى تستعمل للنجوم القريبة

وثانيتهما — قياس أبعاد مجاميع النجوم بسير النظام الشمسى فى الفضاء

وثالثتها — قياس البعد من مقابلة نور النجوم المجهول بعدها بنور النجوم المعلوم بعدها من حيث تأثيره فى ألواح التصوير الشمسى

ورابعتها — بوساطة آلة مابين الأطياف ( المطياف ) .

وعلى الرغم من هذه الطرق لا يزال هناك نجوم وسدائم عجز العلم عن قياس أبعادها والوصول إليها حتى عن طريق تلسكوب

جبل ويلسون ، وهو من أكبر تلسكوبات العالم إذ يبلغ قطر عدسته العاكسة مترين ونصف متر . ومن يدري ؟ فلعل التلسكوب الجديد الذي قطر عدسته خمسة أمتار يكشف لنا عن أجرام أخرى ، لا سيما وأن مدى النظر سيكون في هذا العمل الهندسى العظيم ثلاثة أضعاف ما هو عليه الآن . ومع ذلك فبحال النظر قصير جداً والأقسام التى أصبحت معروفة من الكون ليست شيئاً بالنسبة إلى ما لا يزال مجهولاً .

ويهتم الفلكى بحساب الأبعاد ويصرف لها أكثر جهوده وعنايته ، وفيها يرى بعض خاصيات النجوم وما يساعده على التفريق بين اللعان وقوة الإنارة وعدم الخلط بينهما . لماذا يبدو أحد النجوم ألمع من الآخر ؟ وهل شدة اللعان دليل على القرب ؟ وهل ضعف لمعان نجم ما دليل على بعده أم على مقدار قوة إنارته ؟

هذه أسئلة استطاع الفلكى من خلال حسابات الأبعاد أن يجد لها أجوبة شافية ، كما أنه تمكن من هذه الحسابات أن يزيل بعض التعقيد والغموض المحيطين ببحوث اللعان وقوة الإنارة . والنجوم فى حركة دائمة ، ولم يكشف العلم ذلك إلا فى أوائل

القرن الثامن عشر للميلاد ، فلقد كانت الفكرة السائدة أن النجوم ثابتة لا حركة لها . والثابت أن حركة النجوم لا تظهر للعين لبعدها الشاسع عنا ، وقد نحتاج إلى أجيال وعصور ليُعرف هل هناك تغيير في مواقع بعضها . وقد وجد الفلكيون أن معدل حركة النجوم تقدر بمئات الملايين من الأميال في السنة ، وأن هناك اختلافاً كبيراً وتغيراً بعيد المدى في حركاتها ، فمنها السريع ومنها البطيء .

### ب - الأقزام والمردة

تختلف ألوان النجوم بحسب درجات حرارتها ، فمنها الحمراء ومنها الصفراء ومنها البيضاء . ونبت لدى الملكى أن الحمراء هي أقل النجوم حرارة تبلغ درجة حرارة سطحها ١٤٠٠ درجة مئوية - بينما حرارة الصفراء في حدود ٣٠٠٠ مئوية . أما البيضاء فدرجة حرارة سطحها تزيد على ٣٩٠٠٠ مئوية .

ولقد تبين كذلك أنه يمكن من هذه الألوان وعوامل أخرى الاستنتاج بأن أقدار النجوم تختلف أيضاً ، فالنجوم الحمراء هي الكبيرة يسع بعضها مليون شمس من شمسنا أو عدة ملايين منها ،

فنكسب الجوزاء مثلاً بحجم كبير يسع ٢٥ مليون شمس . ونجم (الميرة) يسع أكثر من ٣٠ مليون شمس . وقد أطلق الفلكيون على هذا الصنف من النجوم «المردة» الحمراء — مردة لأنها كبيرة وحمراء لأن لونها أحمر أو ما يقرب من ذلك .

أما البيضاء فهي النجوم من الأصناف الصغيرة . وأصغر نجم كشف في هذه هو نجم (فان مان) لا يزيد قدره على الأرض إلا قليلاً . وقد سمي الفلكيون هذا النوع «الأقزام» البيضاء — أقزام لأنها صغيرة نسبياً وبيضاء لأن حرارتها الشديدة جعلتها بيضاء .

وتمتاز هذه النجوم على غيرها بأن موادها تكون في حالة تكديس ، أى أن مواد النجوم الصغيرة هي في حالة تكديس ومحشودة في حيز صغير جداً جداً . ولعل أروع ما جاء في هذا الصدد ما كتبه الفلكي الشهير جينز في كتابه النجوم في مسالكها ترجمة الأستاذ الكرداني . قال : « . . . . » وهذه الطريقة في تكديس مادة النجم تعطينا أصغر أصناف النجوم ، ذلك الصنف الذي يصفه الفلكيون (بالأقزام البيضاء) . ومن الأمثلة المتطرفة لهم نجم فان مان الذي ليس بأكبر من الأرض . ومثل أقل

تطرفاً رقيق الشعري الخفى . إنه قدر الأرض نحو ثلاثين مرة .  
 لكن لما كان يحتوى من المادة قدر ما تحتويه الأرض (٣٠٠٠٠) مرة فلا بد أن يكون تكديسه أبلغ من تكديس الأرض (١٠٠٠٠) مرة . ومن ذلك يتبين أن الفطرة لا تزال قادرة على أن تعلمنا شيئاً في فن التكديس . فلو استطعنا أن نكدس بضائعنا الأرضية تكديساً يقرب من تكديس تلك النجوم عند مراكزها لأمكننا أن نحمل مائة طن من التبغ في كيس التبغ العادى وعدة أطنان من الفحم في كل جيب من جيوب الصدار . فإذا قارنا المادة الصلبة التى على الأرض بالذرات المسحوقة التى تتكون منها تلك النجوم كانت مادة الأرض كأرفع خيوط العنكبوت وماهى إلا نوع من بيوت العنكبوت تسبح فى الفضاء . . . . »  
 وعلى ذكر أقدار النجوم نقول إن الشمس من القدر المتوسط المعروف ( بنجوم النابغ الرئيسى ) Main Sequence Stars وهذا النوع هو الصنف الغالب فى السماء إذ يشمل ٨٠ ٪ من نجومها .

ولا يتسع المجال للتفصيل فى هذه البحوث . فمن يرغب فى الاستزادة فليرجع إلى كتب الفلك العالية وكتب الأستاذ جيمز .

## ح - نجوم لا عديد لها

لا يعرف الفلكي المبالغة ، وهو صادق في أرقامه وحساباته ، دقيق في قياساته ، استغل المعادلات والنواميس في الكشف عن مجاهل هذا الكون ، فوقف على ما هو أعجب من السحر ، ورأى ما لا يخطر على قلب بشر .

قال الشاعر العربي : « وفي السماء نجوم لا عديد لها » فظن الناس أن هذا هو نسج الخيال ومبالغات الشعراء ، وبقى هذا الظن سائداً إلى أن تقدم الفلك ، وارتقت وسائل الرصد فيه ، فثبت أن الكون يحتوي من النجوم ما لا يقبل لنا بعدها أو حصرها ، وأن عددها في الواقع كبير إلى درجة يعجز الإدراك عن تصورها .

أليس دليلاً على عظمة الكون أن الفلكيين لم يستطيعوا أن يعرفوا عدد النجوم الموجودة في هذا الفضاء الواسع ؟ لقد ثبت لهم أنه كلما كبر قطر العدسة العاكسة وكلما ارتقت وسائل التصوير الفوتوغرافي زادت معلوماتهم عن النجوم وخصائصها ، وظهر لهم أن الفضاء أوسع مما يتصور الإنسان ، مهما شط به الفكر وحلق به الخيال .

لقد تقدمت وسائل الرصد تقدماً مكنت الفلكي أن يرى

أكثر من (١٥٠٠) مليون نجم ؛ وهناك من العوامل والأسباب ما يجعل الفلكيين يقدرّون العدد الحقيقي بأكثر من هذا ، ويحملهم على القول بأن المرصد سير يهيم أضعاف هذا العدد الضخم .. وأن في هذا العالم من السدائم ما يحتوى على نجوم تتم تكوينها ونجوم في دور التكوين ، وأن السديم الواحد يحتوى على أكثر من ألفي مليون نجم !! ... وأن عدد هذه السدائم كبير جداً يزيد على المليونين .

ومن أغرب ما يقرؤه الناس أن الفلكيين يرون أن معلوماتهم عن الفضاء ليست شيئاً بالنسبة إلى الأجزاء المجهولة ، وأن الأقسام المعروفة منه ليست إلا جزءاً زهيداً بالمقابلة إلى اتساع الكون وعظمته !

ألا تدل هذه الملايين وألوفها من النجوم والسدم على أن الفضاء مزدحم ؟ .. ألا تذهب معي إلى أن هذا الازدحام قد يؤدي إلى تصادم بين الأجزاء ، قد ينتج عنه فوضى واختلال في مناطق الاصطدام ؟ ؟ ..

إن البحوث الطبيعية بمساعدة قوانين الرياضيات العالية تنفي الازدحام ، وتنبيء بأن الاصطدام نادر الوقوع ؛ فالفضاء واسع

جداً ، وهو أوسع مما يتصور أكثر الناس خيالاً . وقد تعجب إذ ترى أن هذه الملايين من ملايين النجوم والسدم لا تشغل إلا حيزاً صغيراً من الفضاء ، وأن معدل المسافة التي تفصل أى نجم عن آخر تقدر بثلاثمائة مليون مليون ميل ! . . .

هذه المسافة تجعل الاصطدام بعيد الوقوع غير محتمل ؛ فلو أطرنا في جواء القارات الخمس عشر نحللات لكان احتمال تصادم اثنتين منها أقرب من احتمال تصادم نجمين في الفضاء . . . ولكان جو الأرض أكثر ازدحاماً بالنحل من ازدحام الفضاء بالنجوم ! . . . وعلى الرغم من الفراغ العظيم الموجود بين النجوم ، فإن مجموعها الكلى كبير جداً يستحيل تصويره . يقول جينز في كتابه «النجوم في مسالكها» ترجمة الأستاذ الكردانى : « . . . ولكي نتخيل المجموع الكلى لنجوم السماء — عدا السدائم الخارجة عن المجرة — يجب أن نتصور مكتبة ضخمة تحوى على الأقل نصف مليون كتاب كل منها مثل هذا الكتاب ( أى كتاب النجوم في مسالكها ) فجميع حروف الطبع في جميع صحف كل كتب المكتبة عددها مساو تقريباً لعدد نجوم السماء . وإذا كنا نطالع صفحة في الدقيقة مدة ثمانى ساعات في اليوم

فلا بد لنا من ( ٧٠٠ ) سنة لقراءة هذه المكتبة عن آخرها .  
كذلك لو كنا نعد النجوم بسرعة ( ١٥٠٠ ) نجم في الدقيقة  
لاستغرق عدنا النجوم كلها ٧٠٠ سنة . . . » .

### المجموعات النجمية :

وتجتمع النجوم في أشكال كروية تعرف بالعناقيد أو ( المجموعات  
النجمية ) ويختلف عدد النجوم فيها ، فبينا يحتوى مجتمع ( الجائى )  
على أكثر من ( ٥٠٠٠ ) نجم ، نجد أن مجتمع ( هرقل ) يحتوى  
على ( ١٠٠ ) ألف نجم . وتدور نجوم كل مجتمع بعضها حول  
بعض خاضعة لنظام الجاذبية العام .

وهذه المجموعات على أبعاد شاسعة عنا تتراوح بين ( ١٨٠٠٠ )  
سنة ضوئية و ( ١٨٠٠٠٠ ) سنة ضوئية ، فمجتمع الجائى ( مثلاً ) -  
يصل نوره إلينا فى ( ٣٣٠٠٠ ) سنة ، وهو يبعث من الضوء  
مليونين ونصف مليون مرة قدر ما تبعثه الشمس ، ومع ذلك  
لا يرى إلا بصعوبة . فلا عجب إذن إذا ظهرت المجموعات الأخرى  
— التى أبعادها تزيد على ( ٣٣ ) سنة ضوئية — كاطخ سحابة  
فى السماء .

وهنا قد يتبادر إلى ذهن القارىء :  
إذا كان في المجتمع ألف من النجوم في حركة دائمة ، فلماذا  
لا يقع اصطدام بينها ؟

من المحتمل أن يقع اصطدام ، ولكن هذا نادر جداً . ويعود  
السبب إلى الحجم الكبير الذى يشغله المجتمع ، فلقد دلت الأرقام  
على أن قطر بعض المجتمعات يزيد على ألف سنة ضوئية ، وأن  
معدل المسافة بين نجم وآخر فى أى مجتمع لا يقل عن عشرة  
ملايين مليون ميل .

ومن هنا نتبين السبب فى عدم احتمال وقوع أى اصطدام  
بين النجوم فى هذه المجتمعات .

### المجرة :

نجوم كثيرة مبعثرة فى السماء ومتوزعة فى مختلف نواحيها ،  
بينما تراها مزدحمة فى محل تراها قليلة متفرقة فى آخر .

هل من نظام يسيطر على ترتيبها وتوزعها ؟

هل من قانون يسير عليه انتشارها وتوزعها ؟

يظن كثيرون أن ترتيب النجوم لا يشمل نظام ولا يحيطه

قانون ، وأنها منتشرة دون قاعدة . والواقع غير هذا ، فلقد تحقق لدى الفلكيين أن النجوم تشغل فراغاً ذا أشكال خاصة . ففي السماء لطح سحابية وأقواس من النور الضعيف تمتد في طولها وعرضها ؛ منها ( من هذه الأقواس ) ما يمتد من الأفق إلى الأفق ، مكوناً شريطاً من نور يحيط بالدنيا ويقسمها إلى قسمين متساويين يطلق عليها اسم ( المجرة ) أو ( درب التبانة ) أو ( الطريق اللبنى ) . ما هذه القوس ؟ وهل هي سحابة نور ضعيف كما يبدو للناظرين ؟ قال الأقدمون إن هذه القوس ، ليست إلا طريقاً تمر عليه الأرواح التي انتقلت إلى العالم الثانى . وقال آخرون غير هذا القول ، فظنوا أنها من نوع قوس قزح . وقد بقى أمر هذه القوس خافياً على الناس غير معروف لدى العلماء ، إلى أن اخترع التلسكوب فظهر منه أن المجرة ليست إلا مجموعة من نجوم متنوعة ، ومجتمعات نجمية متعددة وغيوم شمسية ، وما شمسنا إلا عضو من أعضاء أحد المجتمعات النجمية لهذه المجرة . ويقدر العلماء عدد نجوم المجرة بأكثر من ( ٣٠٠٠٠٠ ) مليون نجم ، تتحرك في جهات مختلفة ، وتتبع نظاماً خاصاً سائرة في أحد مجريين عظيمين مما يدل على أن المجرة سديم لولبي في حركة دائمة . وقد قرر الفلكيون

المعدل السنوى لسير النجوم فيه بستمائة مليون ميل . . . !  
 أما حجم المجرة فكبير جداً وفوق التصور ، وقد استطاع  
 العلماء أن يحسبوا قطرها ، فوجدوه في حدود الـ ( ١٥٠٠٠٠ )  
 سنة ضوئية . . . !

ولكى يدرك القارىء عظم المجرة واتساعها ليفرض أن قطر المجرة  
 يساوى ( ٨٠٠٠ ) ميل ، وهو طول قطر الأرض ؛ فحينئذ (وجريا  
 على هذه النسبة ) لا تزيد المسافة بين الشمس والأرض عن جزء  
 واحد من عشرين جزءاً من البوصة ، وتكون الشمس بمثابة  
 هباءة من التراب لا ترى إلا بالمجهر ، وإذا لجأنا إلى شعاع النور  
 وجدنا أنه يصل إلينا من الشمس فى ثمانى دقائق .

ويحتاج إلى إحدى عشرة ساعة ايقطع النظام الشمسى .  
 ويصل إلى أقرب نجم فى أربع سنوات ونصف سنة ، كما  
 يقطع المسافة بين الشمس ومركز المجرة فى ( ٣٢٠٠٠ ) سنة .  
 أما المجرة كلها فان الشعاع يقطعها فى ( ١٥٠٠٠٠ ) سنة ! .

والحقيقة أننا ما عرفنا اتساع المجرة إلا عن طريق القوانين  
 الطبيعية بمساعدة العلوم الرياضية . ولم يقف العلماء بها عند  
 حد ، بل سخروها لحساب كتلة ( المجرة ) فكانت النتيجة

أن كتلة المجرة تبلغ (١٦٠٠٠٠) مليون مرة قدر كتلة الشمس .  
وإذا علمنا أن كتلة الشمس هي ( ٢ ) متبوعاً بسبعة وعشرين  
صفرًا من الأطنان تبين لنا أن كتلة المجرة هي العدد ( ٣٢ ) يتبعه  
( ٣٢ ) صفرًا من الأطنان . . . ! !

ولا شك أن كتلة كهذه تدل على الاتساع العظيم الذي  
عليه المجرة بحيث يندر أن يقع فيها اصطدام بين أى نجمين ،  
على الرغم من دوران نجومها وحركاتها . وإذا حدث اقتراب  
نجمين أحدهما من الآخر ، فإن هذا الاقتراب يسبب اندلاع  
اللهب وخروج المواد النارية إلى مئات الألوف من الأميال .  
فإذا ما ازداد الاقتراب نتج عنه تمزيق لبعض مواد النجمين  
التي تتجمع على كر العصور ، وتكون سيارات تدور حول أحد  
هذين النجمين ؛ وبذلك ينشأ نظام شمسي جديد يبقى سائرًا في  
الكون إلى أن يقع له اصطدام آخر . وهكذا ...

ولعل في قصة تكوين نظامنا الشمسي أروع القصص ،  
يحسن بنا أن نأتي عليها ، لما لها من وثيق الاتصال بوجود كرتنا  
وتشقيقاتها السيارات . ولقد أتى ( جينز ) في كتابه « النجوم في  
مسالكها » على هذه القصة ( ترجمة الأستاذ الكرداني ) فكان

موفقاً في سردها ؛ ونحن هنا نرجع إليها :

« يقترب من شمسنا نجم اقتراباً لم يسبق لأي نجم آخر قط أن اقتربه، فينشئ فيها مدوداً أعلى من أي مد أنشئ فيها من قبل — مدوداً كجبال عظيمة من غاز نارى تسير فوق سطح الشمس . وأخيراً يزداد اقتراب النجم الثانى من الشمس ، بحيث لو كان شخص واقفاً على سطحها لبداله ذلك النجم مائلاً جزءاً كبيراً من السماء ؛ وفيما هو يقترب هكذا تصبح قوة جاذبيته من العظم بحيث تنتزع قمة الموجة المديّة من الشمس ، وتشكّث ذاتها قطرات ؛ هذه القطرات هى السيارات ، والأرض واحد من أصغرها ؛ وهى فى أول الأمر تكون كتلة فوضى من غاز نارى ، لكنها تأخذ تبرّد فيستحيل وسطها إلى سائل ، ثم تصبح بمرور الزمن إلى درجة من البرودة تتكون معها قشرة صلبة على سطحها ، ثم بعد ذلك إذا ما ازدادت برودتها يبدو على هذه القشرة الصلبة ظاهرة جديدة عجيبة ، تأخذ طوائف من الذرات تتحد فتكون هيئات منظمة متماسكة من النوع الذى لما نعرف شيئاً عن طبيعته ولا عن الطريق التى ظهر بها أول الأمر فى الوجود ، سميناه بالحياة ... »

أما متى يحدث لنظامنا الشمسي اصطدام آخر فهذا مخبوء في القدر ، والحسابات الرياضية تدل على أن معدل الوقت الذي يقترب فيه نجم من شمسنا نانية يزيد على ألف مليون مليون سنة !!  
أماماذا يحدث بعد هذه الملايين من السنين؟ فهذا ما لا يستطيع التكهن فيه أو التنبؤ عنه .

### ٥ - كون محدود بلا حدود

ظن العلماء أن المجرة هي أقصى الحدود الكونية ، وقالوا بأن الفلك يقف عند هذا الحد ؛ ولكن في هذا القرن ثبت للفلكيين بأن هناك سدمًا أخرى شبيهة بكوننا النجمي ( أى المجرة ) تقع خارجه وتبدو كأنها سحب ضعيفة النور ، أطلقوا عليها السدائم أو ( الجزر الكونية ) .

وليست هذه الجزر على شكل واحد أو بحجم واحد ، فمنها اللولبي ، ومنها الحلقي ، ومنها المستدير ، ومنها غير المنتظم .  
وتختلف أبعادها عنا ، فمنها ما يصل نوره إلينا في ( ٩٠٠٠٠٠ ) سنة ، ومنها ما يحتاج نوره إلى أكثر من هذا ليصل إلى الأرض .  
وقد وجد الفلكيون أن أقصى الجزر الكونية التي استطاع

المراقب كشفه يبعد عنا نحو ( ١٤٠ مليون سنة ضوئية )  
ومن هذه الجزر ما هو أصغر من المجرة ، ومنها ما هو أكبر  
منها ، ومنها ما هو مساو لها ، ويقدر العلماء العدد الذي كشفه  
أقوى المراقب من هذه الجزر بمليونين

واستطاع العلماء أن يحسبوا وزن هذه السدائم ( أو الجزر  
الكونية ) ، فتبين لهم أن متوسط وزن الواحد منها يتراوح بين  
( ٢٠٠٠ ) مليون و ( ٣٥٠٠ ) مليون مرة قدر وزن الشمس .

ومن هذه السحب ما تكاثفت مادته وتكوّن منها العدد  
المذكور من النجوم ، كما أن منها ما لا يزال سحباً غازية « من  
المقدر لها أن تكون نجوماً في الوقت المناسب » أي أن نجومها  
في دور التكوين

ولا شك أن المرقب الجديد سينفذ إلى سدائم أبعد من هذه  
ويرينا ما هو أعجب . . . . وفوق ذلك فقد دلت الحسابات  
الفلكية ، على أن قدر الكون عظيم جداً جداً . ويقول جينز  
في كتابه « النجوم في مسالكها » ترجمة الأستاذ الكرداني ، مايلي :  
« . . . ومهما يكن ما ستثبته الأيام من تغير صحيح للحركات  
الظاهرة للسدائم ، فإن الراجح أن يقع محيط الكون بين ( ٨٠٠٠ )

مليون و (٥٠٠٠٠٠) مليون سنة ضوئية ، وهذا مدى واسع .  
 ومع كل فإن الرقم الحقيقي لا يهمننا من وجه إلا قليلا ، إذ حتى  
 أصغر الأرقام المحتملة واقع وراء أقصى حدود تصورنا . ومهما  
 يكن قدره فإن أبعد مسافة في الفضاء أمكن مراعبنا أن نفد  
 إليها الآن وهى (١٤٠) مليون سنة ضوئية ليست إلا كسراً  
 صغيراً جداً من الطريق حول الكون كله . . . »

وقد علل جينز نشوء السدائم ومولدها تعليلاً لم يسبق إليه ،  
 وقد رجع إلى ( تعليله ) فلكيئو العالم واعتمدوا عليه في بحوثهم ،  
 وركب منه قصة ممتعة سماها « قصة نشوء الكون » وهى كما يلي :  
 « . . . سنبدأ عند مبدأ الزمن حين كانت جميع الدرات  
 المقدرة لها أن تكون الشمس والنجوم والأرض والسيارات  
 وأجسامكم وجسمى ، وأيضاً جميع الشعاع الذى انصب من  
 الشمس والنجوم منذ ذلك الحين . نبدأ حين كان ذلك كله  
 مختلطاً ببعضه ببعض ، ومكوناً كتلة من الغاز فوضى تملأ الفضاء  
 كله . ولما كانت جاذبية كل قطعة صغيرة من الغاز تؤثر فى جميع  
 القطع الأخرى ، فإن تيارات تنشأ بالتدريج . وأينما أحدثت  
 هذه التيارات تجمعاً طفيفاً من الغاز ، ازدادت قوة الجاذبية عنده

فأخذ كل من هذه المجتمعات الصغيرة يجذب نحوه مقداراً آخر من الغاز . إن الطبيعة تتصرف طبقاً لقانون « من كان يملك شيئاً أُعطيَ زيادة » ، فالقطع الناجحة من الغاز تنمو إلى تكاثفات ضخمة تزداد باستمرار على حساب القطع الخائبة حتى تبتلعها في النهاية . وكما اتخذت الأرض والشمس والسيارات أشكالاً منتظمة تحت تأثير الجاذبية ، فإن هذه التكاثرات تبدأ الآن تتخذ أشكالاً منتظمة ، فتكون ما قد سميناه سدائم منتظمة الشكل ، وتأتي التيارات الغازية التي بدأت وجود هذه السدائم فتحملها الآن على الدوران ، فلا تكون كرية الشكل تماماً ، بل يكون شكلها في مبدأ الأمر كالبرتقالة ، مثل أرضنا الدوارة ، وكلما ضمرت تغيرت أشكالها باستمرار وازداد تفرطحها ازدياداً مطرداً . ثم نعود فنرى الغاز الذي عند حافاتنا الخارجية يتكاثف كتلاً متحيزة ، فإذا بالنجوم تولد ، وإذا بالسدائم التي لا شكل لها تتحول إلى مدائن نجمية تكون عند ولادتها مفرطحة وتظل مفرطحة بسبب دورانها ... »

.. ثم يأتي إلى قصة تكوين النظام الشمسي ، وقد سبق ذكرها

وقد يتبادر إلى ذهن القارئ بعض أسئلة بشأن العناصر التي تتألف منها النجوم :

هل هي من العناصر التي يكثر وجودها في الأرض ؟  
 هل هي في النجوم على نسبة تغاير النسبة التي نعرفها في كرتنا ؟  
 لقد أجابت آلة مبین الأطیاف على ذلك ، فأبانت أن النجوم والسدائم في سائر أنحاء الكون تتألف من العناصر التي نعرفها في أرضنا ، وأن العناصر التي يكثر وجودها في الأرض يكثر وجودها في النجوم ؛ ويمكن القول إن أكثر العناصر موجودة في النجوم بنسبة تقرب من النسبة الموجودة فيها هنا . وفوق ذلك فقد أعطتنا آلة مبین الأطیاف بعض التفاصيل عن حرارة النجوم وحركاتها ، وقوى إنبارتها مما لا نرى ضرورة للآتيان عليه والآن ... يمكن إجمال مائتة للملكيين والعلماء بشأن -  
 الكون : وهو أن المادة تتركب من وحدات صغيرة وهذه بدورها تتركب من وحدات أصغر هي الدقائق . وتحقق لدى علماء الطبيعة أن هذه الدقائق تتكون من الكهارب على نوعيها السالبة والموجبة ، وأن كل ما في الكون يتألف من المادة على الترتيب الآتي :

الأرض تتألف من الدقائق والمركبات .  
 ومن الشمس والأرض وشقيقاتها وملحقات هذه من نجيمات  
 ومذنبات وشهب ونيازك ، يتكون النظام الشمسى .  
 ومن النظام الشمسى وملايين النجوم بأنواعها ومجموعاتها  
 وغيرها من الأجرام تتكون المجرة .  
 وهناك ملايين من المجرات والجزر الكونية منتشرة في الفضاء  
 ومبعثرة في مختلف أحيائه ، وهذه الجزر يبتعد بعضها عن بعض ،  
 وسرعة ابتعادها تزداد بازدياد المسافة التى بيننا وبينها . وهذه  
 الزيادة عظيمة جداً وفوق التصور ؛ فهناك من الجزر ما يبتعد عنا  
 بألوف الأميال فى الثانية ! . . . وبمئات الألوف من الأميال فى  
 الثانية أيضاً !!!

هذا آخر ما استطاعت المراصد والبحوث الفلكية المرهقة أن  
 تصل إليه .

فهل هناك ملايين أخرى من الجزر الكونية ؟  
 وهل هذه الجزر الكونية تكون مجموعات أعظم ؟  
 الجواب : لا ندرى .

لقد كشفت لنا أقوى المراقب عن سدائم تبعد عنا

( ١٤٠ ) مليون سنة ضوئية ، وسيكشف لنا المرقب الجديد عن سداثم أبعد ، وقد ينبثنا عن الكون بأفاق أوسع .

هل لهذا الكون نهاية ؟

أو هذا الكون محدود أو غير محدود ؟

شغلت هذه الأسئلة العلماء ؛ فقال فريق : يحتمل جداً أن يكون هناك وحدات كونية أعظم من الجزر الكونية التي هي أبعد ما وصل إليه الفلك الحديث ، وأن فوق هذه الوحدات وحدات أعظم ؛ وهكذا يمتد الكون إلى ما لا نهاية . ويقول الدكتور ( هبل ) : « . . . إننا لا نستطيع أن ننفي وجود كائنات ( أى أجرام ) وراء حدود الكون المنظورة ؛ ومن المحتمل كثيراً أن تكون ثمة سداثم وأجرام موزعة في فضاء الكون إلى مسافات أبعد كثيراً من أقصى الحدود التي يصل إليها أكبر تلسكوب في هذا العصر . . . »

وقال آخرون إن الكون محدود ، ولكنه بدون حدود ، (space is finite and yet unbounded) وأنه من المستحيل

أن يمتد الفضاء إلى ما لا نهاية .

ولإيضاح هذا نأتى على التمهيد الآتى :

إن المنضدة جسم له حدود ، وإذا سرت عليها في أى اتجاه فلا بد وأن تصل إلى حد إذا تخطيته فقد تخطيت المنضدة وأصبحت في مكان حيث لا منضدة . والمنضدة جسم محدود لأنها تحتوى على عدد معين من السنتيمترات المربعة . أما الكرة فانها جسم بلا حدود ، فكيفما سرت عليها فلن تأتى إلى حد ، ويمكنك من أى نقطة وفي أى اتجاه أن تسير عليها ، وتبقى كذلك بدون أن تصل إلى حد كحد المنضدة . ولا بد أن تعود إلى نفس النقطة التى ابتدأت منها . وبنفس الوقت فالكرة سطح محدود يحتوى على عدد معين من السنتيمترات المربعة . وعلى هذا فالكرة جسم محدود ، ولكنه بلا حدود .

ولقد دلت نظرية (اينشتاين) على أن الفضاء كالكرة ولا يمتد إلى ما لا نهاية ، وأنه ينثنى على نفسه . وكما أنك إذا سرت على سطح الأرض فلا يمكن أن تأتى إلى ما ليس بسطح الأرض ، فكذلك الفضاء إذا سرت فيه من أى نقطة وبقيت سائراً ، فلا يمكن أن تأتى إلى ما ليس بفضاء أو أن تخرج من الفضاء إلى حيث لا فضاء . وعلى هذا فالفضاء شبيه بسطح الأرض .  
وهناك فريق من العلماء (وعلى رأسهم العالم الرياضى البلجيكي

لِمِثْر) كشف خواص هذا الكون وأنه آخذ في التمدد ، ولا بد وأن يستمر في ذلك إلى ما شاء الله .

ويقول هذا الفريق أيضاً : وكلما زاد حجم الكون ازدادت المسافة بين الأجرام السماوية . ويقول جينز :

« ... والعالم الذى يتمدد لا يزداد حجمه فحسب ، بل تزداد سرعة تمدده على الدوام . . . وإذا فلا بد أن باقى عليه وقت يتمدد فيه بسرعة هى من العظم بحيث لا يمكن لشعاع من الضوء قط أن يتم الدورة حول العالم أبداً ، فان الضوء حين يكون قد قطع مليون ميل يكون محيط الكون قد تمدد بقدر مليونى ميل ، وبذا يكون ما على الضوء أن يقطعه بُعد أطول مما كان عليه أن يقطعه من قبل ؛ وعندئذ تكون محاولة اكتناف الكون بالأبصار كمحاولة اللحاق بقطار قد صارت سرعته أكبر من السرعة التى نستطيع أن نجرى بها .

« قلت إن مثل هذا الوقت لا بد آت ، وينبغى أن أضيف أنه إذا كان لنا أن نشق بحسابات الرياضيين ، فهذا الوقت قد حل بالفعل ، أى أننا قد ولجنا الكون بعد أن ولّى زمن اكتنافه بالأبصار » .

والآن ... و بعد أن اطلعت على عظمة هذا الفضاء بشموسه  
وسياراته ومجراته وجزره الكونية ، ألا ترى معي أن وحدة  
النواميس والأنظمة الكونية مما يزيدك حيرة ويحيطك بذهول  
ما بعده ذهول ؟

أليس عجيباً أن ما يسيطر على الذرات الكهربائية يسيطر على  
السيارات والشموس وعلى المجرات والجزر الكونية ؟  
ألبس مدهشاً أن النظام الذي تراه في صغار الأشياء تراه في  
كبارها ؟ فلا فوضى في القوانين الطبيعية ولا شذوذ في حركات  
الأجرام ، ولا خروج على النظام المسيطر على مختلف أجزاء الكون .  
لا إله إلا أنت ما أعظمك !

لقد حارت العقول ، وضلت بين صغار مخلوقاتك وكبارها !  
لا إله إلا أنت ما أحكمك !

لقد حلقت الإنسان وسطاً بين هذه المخلوقات ليستطيع إدراك  
صغار الأشياء من جهة وكبارها من جهة أخرى .

إن في نواميسك وقوانينك التي تسير بها الكون دليلاً على  
إرادتك وقوتك المبدعة .

## فهرست

صفحة

( ١ )	العلم ينزل الأرض من عليها	...	...	...	...	٥
( ٢ )	القمر بين الحقيقة والخيال	...	...	...	...	١٩
( ٣ )	الشمس مصدر الحياة في طريق الانقراض والاضمحلال	...	...	...	...	٣٥
( ٤ )	أخوات الأرض أو الكواكب السيارة	...	...	...	...	٤٩
أ	خصائص الأسرة الشمسية	...	...	...	...	٤٩
ب	الكوكب السريع	...	...	...	...	٥٣
ج	الكوكب المتألق	...	...	...	...	٥٦
د	حديث الناس	...	...	...	...	٥٨
هـ	أطفال الشمس	...	...	...	...	٦٣
و	الكوكب الكبير — ملك السيارات	...	...	...	...	٦٧
ز	أجل الكواكب	...	...	...	...	٧٣
ح	الكوكب السماوي	...	...	...	...	٧٥
ط	انتصارات الجاذبية	...	...	...	...	٧٦
( ٥ )	الحياة على الكواكب	...	...	...	...	٨١
( ٦ )	آيتان من آيات الله — الكسوف، والخسوف	...	...	...	...	٩١
( ٧ )	الأحجار السماوية	...	...	...	...	٩٩
( ٨ )	ذوات الأذنان	...	...	...	...	١٠٨
( ٩ )	أكوان في كون	...	...	...	...	١١٧
أ	المسافات بالسنين	...	...	...	...	١١٧
ب	الأقزام والمردة	...	...	...	...	١٢٢
ج	نجوم لا عديد لها	...	...	...	...	١٠٥
د	كون محدود بلا حدود ؟	...	...	...	...	١٣٤



## إفرا

مسلة كتب شهرية للزيب يشترك في تأليفها  
مهر الكتاب في مصر وسائر البلاد العربية  
تصدرها مطبعة المعارف ومكتبتها بمصر



### أثمن بالسكسة

مصر	٥ ملما	سوريا ولسان	٦٠ عرشا
السود	٥٥ مايا	سراق	٦٠ داسا
		فلسف وشرق الأردن	٦ مالا

٥٥

الكتاب التالي يظهر في ديسمبر ١٩٤٣

To: [www.al-mostafa.com](http://www.al-mostafa.com)